બનાવ અને બેકગ્રાઉન્ડ

હર્ષલ પુષ્કર્ણા

ક્રાંતિકારી સ્લોગન 'જય હિન્દ !' કોણે અને ક્યારે સૂચવ્યું ?



આજથી ૬૦ વર્ષ પહેલાં આઝાદી મળ્યા બાદ રાષ્ટ્રધ્વજ અને રાષ્ટ્રગીત સ્વાધીન ભારતનાં બે મુખ્ય ઓળખપત્રો બન્યાં. ત્રીજું ઓળખપત્ર પણ ગણાવવું હોય તો એ 'જય હિન્દ!'નું રાષ્ટ્રભાવના પ્રેરતું સ્લોગન છે. રાષ્ટ્રધ્વજનું અને રાષ્ટ્રગીતનું ઐતિહાસિક બેકગ્રાઉન્ડ તો એકંદરે બધા ભારતીયો માટે જાણીતું છે, પરંતુ માત્ર બે શબ્દોવાળા 'જય હિન્દ!'નો સલામીસૂચક પોકાર કોણે પહેલી વખત સૂચવ્યો ? જવાબ અચરજ જગાડે તેવો છે, કેમ કે અજાણ્યો છે. વર્ષવાર તવારીખ વાંચો.

૧૮૯૧

ઇંગ્લેન્ડમાં ગાંધીજી બેરિસ્ટર થયા એ જ વર્ષે સપ્ટેમ્બર ૧૫, ૧૮૯૧ ના રોજ ત્રાવણકોર રાજ્યમાં થિરૂવનન્તપુરમ્ (ત્રિવેન્દ્રમ) ખાતે ચેમ્બાકરમ્ન પિલ્લઇ નામના ભાવિ ક્રાંતિકારીએ જન્મ લીધો. સો વર્ષ થયે ત્રાવણકોર અંગ્રેજોના વર્ચસ્વ નીચે હતું અને તે સ્થિતિ પ્રજાને લગભગ કોઠે પડી ચૂકી હતી. પિલ્લઇ સશસ્ત્ર ક્રાંતિ તો શરૂ કરી શકે તેમ ન હતા, પણ ગુલામીના માનસવાળા લોકોમાં સ્વતંત્રતાની તમન્નાનો અંગારો ચેતાવવા તેમણે ત્રિવેન્દ્રમની મહારાજા કોલેજમાં અભ્યાસકાળ દરમ્યાન 'જય હિન્દ !'નું અભિવાદક સ્લોગન અપનાવ્યું. મિત્રોનો ભેટો થાય ત્યારે અને પછી છૂટા પડવાનું થાય ત્યારે 'જય હિન્દ!' બોલવું એ તેમનો સ્વભાવ બન્યો.

આ સાડા ચાર અક્ષરો આઝાદી માટેના ભારતવ્યાપી નારામાં ફેરવાયા તે પણ કેટલાક જોગાનુજોગોને આભારી હતું. ચેમ્બાકરમ્ન પિલ્લઇ ૧૯૦૮ માં વધુ અભ્યાસ માટે જર્મની ગયા, અર્થશાસ્ત્રમાં પીએચ.ડી. થયા અને પછી ત્યાં જ રહી અંગ્રેજો સામે ક્રાંતિની ચળવળ શરૂ કરી. પ્રથમ વિશ્વવિગ્રહ ફાટી નીકળ્યો ત્યારે જર્મન નૌકાદળમાં તેમણે જુનિઅર ઑફિસરનો હોદ્દો સંભાળ્યો. સપ્ટેમ્બર ૨૨, ૧૯૧૪ ના દિવસે 'એમ્ડેન' નામના જર્મન યુદ્ધજહાજે (ઉપરનો ફોટો) મદ્રાસ એટલે કે ચેન્નઇ પર તોપમારો ચલાવ્યો ત્યારે પિલ્લઇ એ જહાજ પર મોજૂદ હતા--અને ત્યાર બાદ વર્ષોવર્ષ તેમના વારસદારો તેમની એ વિઝિટ નિમિત્તે મદ્રાસના કાંઠે હાજર રહી જૂની યાદ તાજી કરવાના હતા.



૧૯૩૩

પિલ્લઇ ૧૯૩૩ માં ઑસ્ટ્રિયાના પાટનગર વિયેના ખાતે નેતાજી સુભાષચંદ્રને મળ્યા અને 'જય હિન્દ !' વડે તેમનું અભિવાદન કર્યું. પહેલીવાર કાને પડેલો એ મંત્ર નેતાજીને આકર્ષી ગયો. બીજો સુખદ જોગાનુજોગ ત્યાર પછી બન્યો. નેતાજી આઝાદ હિન્દ ફોજ સ્થાપવા માગતા હતા. બીજા વિશ્વયુદ્ધ દરમ્યાન જર્મનીએ બ્રિટિશ લશ્કરના જે સૈનિકોને કેદ પકડ્યા તેમાં ભારતીયો પણ હતા. ૧૯૪૧ માં જર્મની ખાતેની કેદીછાવણી પર નેતાજીએ તેમને સંબોધ્યા અને બ્રિટનનો પક્ષ છોડી આઝાદ હિન્દ ફોજમાં જોડાવા તેમને હાકલ કરી. આ વક્તવ્યના અખબારી સમાચાર જર્મનીમાં રહેતા ભારતીય વિદ્યાર્થી આબિદ હુસેન જાફરાનીએ વાંચ્યા અને ભણતર પડતું મૂકી તેઓ નેતાજીના સેક્રેટરી બન્યા. (દિવસો પછી જર્મન નૌકાદળની જે સબમરિન દ્વારા નેતાજી જાપાન હસ્તકના સિંગાપુર પહોંચ્યા તેમાં આબિદ હુસેન પણ તેમની સાથે હતા.) દરમ્યાન આઝાદ હિન્દ ફોજના સૈનિકોએ એકબીજાનું કયા ભારતીય શબ્દોમાં અભિવાદન કરવું એ પ્રશ્ન ખડો થયો ત્યારે આબિદ હુસેને 'જય હિન્દ !' સૂચવ્યું. નવેમ્બર ૨, ૧૯૪૧ ના રોજ એ મંત્ર ફોજનો યુદ્ધનારો બન્યો અને છેવટે ભારતમાં પણ ગૂંજવા લાગ્યો. માત્ર કોંગ્રેસનાં વર્તુળોમાં તેને સ્થાન મળ્યું ન હતું.



૧૯૪૬

આ વર્ષ 'જય હિન્દ !'ને ભારતના સર્વસ્વીકૃત્ત અભિવાદક સ્લોગન તરીકે સ્થાપવામાં નિર્ણાયક બન્યું. આઝાદી પછી (અનુક્રમે નેહરુના અને શાસ્ત્રીજીના અવસાન પછી) બે વખત ભારતના કાર્યકારી વડા પ્રધાન બનેલા ગુલઝારીલાલ નંદાના જણાવ્યા મુજબ નેહરુને કોંગ્રેસનાં સૂત્રો પસંદ ન હતાં. એક વાર ૧૯૪૬ ના ચૂંટણીપ્રચાર દરમ્યાન જાહેર સભાના અંતે લોકોએ 'કોંગ્રેસ ઝિન્દાબાદ !'ના પોકારો કર્યા ત્યારે નેહરુ ફરી માઇક્રોફોન પાસે ગયા અને ફક્ત 'જય હિન્દ !' બોલવા લોકોને સૂચના આપી. કોંગ્રેસની અહિંસક લડતનો નારો ત્યાં સુધી માત્ર 'વંદે માતરતમ્' હતો. 'જય હિન્દ !' નેતાજીની એવી લડતનું પ્રતીક હતું કે જેમાં હિંસાનો બાધ ન હતો. આમ છતાં નેહરુએ સમર્થનની મહોર લગાવ્યા પછી એ ભેદનું મહત્ત્વ ન રહ્યું.

૧૯૪૭

નેતાજીના પોકારને આખરી તેમજ અધિકૃત સમર્થન એ વખતે મળ્યું કે જ્યારે ઑગસ્ટ ૧૫, ૧૯૪૭ ના દિવસે આઝાદ ભારતના વડા પ્રધાન તરીકે નેહરુએ દિલ્હીના લાલ કિલ્લા પરથી તેમના સર્વપ્રથમ ભાષણની પૂર્ણાહૂતિ 'જય હિન્દ !' વડે કરી. બીજી તરફ દેશની પ્રત્યેક ટપાલ કચેરીને સૂચના પહોંચી કે પોસ્ટલ સ્ટેમ્પ ભલે બ્રિટિશ રાજા જ્યોર્જની મુખાકૃતિવાળી વપરાય, પરંતુ તેનો કેન્સલેશન માર્ક 'જય હિન્દ !'નો હોવો જોઇએ. બધી પોસ્ટ ઑફિસોને તે પોસ્ટ માર્કનાં બીબાં તાત્કાલિક મોકલી શકાયાં નહિ, એટલે સરકારે તેમને માત્ર ડ્રોઇંગ પહોંચાડ્યું અને દરેક પોસ્ટ ઑફિસે તેના આધારે સ્થાનિક રીતે બીબાં તૈયાર કરાવી લીધાં. આ પોસ્ટ માર્ક ડિસેમ્બર ૩૧, ૧૯૪૭ સુધી અમલમાં રહ્યો, પણ જોધપુરની ગિર્દિકોટ પોસ્ટ ઑફિસે નવેમ્બર, ૧૯૫૫ સુધી તે વાપરવાનું ચાલુ રાખ્યું અને તેના મારફત પસાર થયેલાં પરબીડિયાં અને પોસ્ટ કાર્ડ્ઝ ટિકિટસંગ્રાહકો માટે ખજાનો બન્યાં. દરમ્યાન આઝાદી પછી ભારતે જે પહેલી રંગીન ટપાલ ટિકિટ બહાર પાડી તે અહીં જુઓ.



૧૯૫૬

ભારતને સ્વતંત્રતા આપવાનો નિર્ણય એ વખતના બ્રિટિશ વડા પ્રધાન ક્લેમેન્ટ ઍટલીની સરકારનો હતો. ૧૯૫૬માં ઍટલી ભારત આવ્યા ત્યારે બે દિવસ માટે પશ્ચિમ બંગાળના ગવર્નર પી. વી. ચક્રવર્તીના રાજભવનમાં ઉતર્યા. વાતવાતમાં ઍટલીએ ગવર્નરને કહ્યું કે ગાંધીજીનું 'હિન્દ છોડો !' આંદોલન તો ૧૯૪૭ પહેલાં ક્યારનું શમી ચૂક્યું હતું, પરંતુ નેતાજીએ 'જય હિન્દ !' વડે જગાવેલી ચેતના અને તેના પગલે વકરી શકતી હિંસા બ્રિટન માટે ચિંતાનું કારણ બની હતી. ભારતને એ પછી તાબે રાખવું મુશ્કેલ હતું. હકીકત જે હોય તે, પરંતુ 'જય હિન્દ !'નું આટલું બેકગ્રાઉન્ડ નોંધ્યા પછી સવાલ એ થાય કે ત્રાવણકોરના ડૉ. ચેમ્બાકરમ્ન પિલ્લઇને ભારતની તવારીખના એકાદ પાને ફૂટનોટ તરીકેનું પણ સ્થાન કેમ અપાયું નહિ ?■

VISIT…

LANZAROTE
Caliente.COM

અંક નં : ૧૬૦



■ ઑગસ્ટ ૨૦૦૭ ■ આષાઢ-શ્રાવણ ૧૯૨૯

તંત્રી, મુદ્રક અને પ્રકાશક :
નગેન્દ્ર વિજય

સંપાદક :
હર્ષલ પુષ્કર્ણા

મુખપૃષ્ઠ ડિઝાઇન તથા લેઆઉટ્સ :
હર્ષલ પુષ્કર્ણા

કલા સહાયકો :
કેશવ ચાવડા, અમિત શાહ

માલિક :
હર્ષલ પબ્લિકેશન્સ, અમદાવાદ.

મુદ્રણસ્થાન :
એલાઇડ ઓફસેટ, ગોમતીપુર, અમદાવાદ.

કિંમત : પંદર રૂપિયા

૧૨ અંકોનું લવાજમ :
ભારતમાં : રૂા. ૧૮૦. પરદેશમાં : રૂા. ૧,૩૦૦
૨૪ અંકોનું લવાજમ :
ભારતમાં : રૂા. ૩૬૦

વેબસાઇટ : www.safari-india.com

ઈ-મેલ :
લવાજમ માટે :
subscriptions@safari-india.com

સૂચનો, પ્રતિભાવો તથા અન્ય માહિતી માટે :
info@safari-india.com

પત્રવ્યવહારનું સરનામું :
હર્ષલ પબ્લિકેશન્સ, ૨૧૨- ૨૧૫,
આનંદ મંગલ-૩, કોર બાયોટેકની સામે,
પરિમલ ક્રોસિંગ પાસે, એલિસ બ્રિજ,
અમદાવાદ-૩૮૦૦૦૬.

ફોન નંબર્સ : ૨૬૪૬ ૧૬ ૯૮ / ૬૬૦૫ ૬૦૫૦

કાયમી ગ્રાહકોએ પત્રવ્યવહાર વખતે પોતાનો લવાજમ નંબર અચૂક લખવો.

સંપાદકનો પત્ર

રાજકારણમાં ઝાઝી ચાંચ ડૂબતી ન હોય, છતાં દેશનો કારોબારી વહીવટ ચલાવવામાં ખરેખર જોટો ન હોય એવા પ્રખર બુદ્ધિજીવીઓ આપણે ત્યાં અનેક છે. પરંતુ દુર્ભાગ્ય દેશની પ્રજાનું કે એવા વિદ્વાનો ગંદું રાજકારણ ખેલી શકતા પોલિટિશિયનો નથી, એટલે રાજકારણમાં લાંબી કારકિર્દી તેઓ ભોગવી શકતા નથી. દેશના અગિયારમા (અને સૌથી લોકપ્રિય સાબિત થયેલા) રાષ્ટ્રપતિ ડૉ. અબ્દુલ કલામના કેસમાં બન્યું તેમ રાજકારણમાંથી એવા લોકોએ વહેલી વિદાય લેવી પડે છે. અહીં ડૉ. કલામનો જ દાખલો લો તો પીપલ્સ પ્રેસિડેન્ટ તરીકે તેઓ જાણીતા હતા, મિસાઇલ મેન તરીકે દેશના કરોડો લોકોના દિલોમાં વસ્યા હતા, એક સફળ વિજ્ઞાની તરીકે તેમનો બાયો-ડેટા નોંધપાત્ર હતો, ભારતને વિજ્ઞાન-ટેક્નોલોજિના ક્ષેત્રે અવ્વલ બનાવવાના તેઓ હિમાયતી હતા એટલું જ નહિ, પણ ૨૦૨૦ સુધીમાં દેશને સુપરપાવર રાષ્ટ્ર બનાવવાનું સ્વપ્ન તેમણે સેવ્યું હતું. ટૂંકમાં, ભારતના રાષ્ટ્રપતિની ગરીમાને શોભે તેવા ગુણો તેમનામાં હતા. પરંતુ રાજકીય આટાપાટામાં તેમને સૂઝ નહોતી, એટલે છેવટે રાજકીય પક્ષોએ ફેંકેલી સોગઠી સામે હાર્યા અને સ્વેચ્છાએ રાજકારણમાંથી વિદાય લીધી.

ભારતીય સંવિધાન મુજબ રાષ્ટ્રપતિની વરણી કરવાની સત્તા પ્રજાને નથી. એ કામ વિધાનસભાના, લોકસભાના અને રાજ્યસભાના સભ્યોનું છે. પરિણામે દેશની પ્રજા પોતાની પસંદગીના ઉમેદવારને રાષ્ટ્રપતિના પદે બેસાડી શકતી નથી. ધારાસભ્યોએ મતદાન વડે પસંદ કરેલા યોગ્ય (કે અયોગ્ય) ઉમેદવારને છેવટે દેશની પ્રજાએ રાષ્ટ્રપતિ તરીકે સ્વીકાર્યે જ છૂટકો. ભારતના વડા પ્રધાનની પસંદગી તેમજ તેમનો સત્તાકાળ પણ ધારાસભ્યોના હાથમાં છે. સંસદીય લોકશાહી ધરાવતા ભારતમાં ધારાસભ્યોના ટેકા વિના દેશના વડા પ્રધાન સત્તા પર રહી શકતા નથી. આ ટેકો સત્તા અપાવવા માટે જરૂરી છે એટલું જ નહિ, પણ ત્યાર પછી સળંગ પાંચ વર્ષ સુધી વડા પ્રધાનના હોદ્દા પર ચાલુ રહેવા માટે પણ તે મળ્યા કરવો જોઇએ. પરિણામે બેઇમાન ધારાસભ્યો રાજકીય ટેકાના બદલામાં વખતોવખત ઊંચી કિંમત વસૂલ કરી લે છે. આપણા સંસદીય બંધારણના ખાટલે બીજી ખોડ એ છે કે સરકારનું ગઠન કરવાના સમયે વડા પ્રધાન તેમના સંસદીય પક્ષની બહાર નજર દોડાવી શકતા નથી. લોકસભાનો કે રાજ્યસભાનો મેમ્બર હોય એવા જ મુરતિયાને પ્રધાનનો હોદ્દો આપવાનો રહે છે. પરિણામે વહીવટી કુશળતા ન ધરાવતા હોય એવા અપાત્ર પ્રધાનો વડે પણ ચલાવી લેવું પડે છે.

આ જાતની ગેરવ્યવસ્થા અમેરિકન લોકશાહીમાં જોવા મળતી નથી. આપણે ત્યાં સંસદના ધારાસભ્યો વડા પ્રધાનને ચૂંટે છે અને વિધાનસભાના, લોકોસભાના તથા રાજ્યસભાના સભ્યો રાષ્ટ્રપતિને ચૂંટી કાઢે છે. બીજી તરફ અમેરિકામાં મતદારો પોતે જે તે ઉમેદવારને પરબારો ચૂંટી કાઢી પ્રમુખ બનાવે છે. પ્રમુખ ત્યાંના સંસદ સભ્યોનો મોહતાજ નથી. સરસાઇ માંડ એકાદ મત જેટલીયે મળી હોય તો પણ ચાર વર્ષ સુધી તેમનો હોદ્દો કશી દખલ વગર સલામત રહે છે. પરિણામે સરકાર પણ આપોઆપ ચાર વર્ષ સુધી ભારોભાર સ્થિરતા વચ્ચે ટકે છે. પ્રધાનોની બાબતમાં પણ અમેરિકાની પ્રમુખશાહી આપણી સંસદીય લોકશાહી કરતાં ખાસ્સી ચડિયાતી છે. અમેરિકન પ્રમુખ તેના પ્રધાનમંડળના જે તે ખાતા માટે શ્રેષ્ઠ જાણકાર વ્યક્તિને પ્રધાન (અમેરિકન પરિભાષામાં સેક્રેટરી) તરીકે નીમી શકે છે. આ વ્યક્તિ સંસદ સભ્ય હોય તે જરૂરી નથી. સંસદમાં (અમેરિકન પરિભાષામાં સેનેટમાં) ચૂંટાઇ આવવું તે રાજકારણમાં ગળાડૂબ નેતાઓનું કામ છે. સારો વહીવટકર્તા જો રાજરમત ન ખેલી શકતો હોય તો તેની પાસે ચૂંટણી લડવાનો આગ્રહ શા માટે રાખવો ? વળી ગંદા રાજકારણમાં ખરડાવાનું તેને પસંદ ન હોય એ પણ બનવાજોગ છે. બીજી તરફ દરેક પ્રધાન ધારાસભ્ય હોય એ જાતના તકાદાને લીધે વહીવટી તંત્રમાં કુશળ વ્યક્તિની ખોટ રહી જાય એ પણ યોગ્ય નથી. પરિણામે એ દુરાગ્રહને અમેરિકન બંધારણે પડતો મૂક્યો છે અને નતીજારૂપે ત્યાં દરેક નવા પ્રમુખને તેની પસંદગીના શ્રેષ્ઠ પ્રધાનો મળતા રહ્યા છે.

ભારતમાં અમેરિકન પ્રમુખ પદ્ધતિ દાખલ કરાય તો સરકારને ડૉ. અબ્દુલ કલામ જેવા બિનરાજકીય નિષ્ણાતોની સેવાનો લાભ મળી શકે તેમ છે. ભારતને સુપરપાવર રાષ્ટ્ર બનાવવા માટે એવા નિષ્ણાતોની દૃષ્ટિવંત દોરવણી જરૂરી નહિ, અનિવાર્ય છે. બીજી તરફ સુપરપાવર ઇન્ડિયાની વાતો કરનારા આપણા ટૂંકી દૃષ્ટિના નેતાઓ માટે એ ગજા બહારની વાત છે. ડૉ. કલામ જેવા બુદ્ધિજીવીઓ આપણને ત્યારે જ મળી શકે કે જ્યારે તેમની વરણી પ્રજાના મત વડે થાય. નહિ કે ધારાસભ્યોની ઇચ્છા પ્રમાણે !

અલબત્ત, એ માટે દેશના સંવિધાનમાં ફેરફાર આણવા પડે, સંસદીય માળખું બદલવું પડે અને વિવિધ કલમો વર્ણવતાં થોથાં નવેસરથી લખવાં પડે. આ બધું પણ માનો કે કરવાની તૈયારી હોય તો પણ બંધારણીય ફેરફાર માટે સૌ પહેલાં સંસદની મંજૂરી લેવી રહી--અને મંજૂરી આપવાનું વળી ધારાસભ્યોના જ હાથમાં છે.■

--હર્ષલ પુષ્કર્ણા

મંતવ્ય

'સફારી'એ તેના અંક નં. ૧૩૬ માં અર્વાચીન જગતની સાત અજાયબીઓના લેખમાં જણાવ્યું હતું કે પ્રાચીન જગતની સાત અજાયબીઓ રોમન સમ્રાટે સીમિત ક્ષેત્રમાંથી જ પસંદ કરી હતી, જ્યારે અર્વાચીન સાત અજાયબીઓ લોકશાહી ઢબે શોધવાની હોવાથી તે સાચા અર્થમાં આધુનિક વિશ્વની સાત અજાયબીઓ હશે. આ જ લેખના અંતમાં 'સફારી'એ તાજમહાલને વૉટ આપવાની રીત પણ લખી જણાવી હતી.

'સફારી'ના લેખથી જ પ્રેરાઇને મેં બે વર્ષ અગાઉથી જ ઇન્ટરનેટ પર વૉટિંગ ચાલુ કર્યું હતું અને ઘણા લોકોને વૉટ કરવા પ્રેર્યા હતા. પરંતુ જુલાઇ, ૨૦૦૭ ના અંકમાં FYI વિભાગમાં ન્યૂ સેવન વન્ડર્સની પ્રક્રિયા વિશે વાંચીને જબરજસ્ત આંચકો લાગ્યો. અર્વાચીન સાત અજાયબીનું તરકટ વાસ્તવમાં કોમર્શિયલ સાહસ હોવાનું 'સફારી'એ ગયા અંકે લખ્યું, તો પછી એ વાત વિશે વાચકોને જૂન, ૨૦૦૫ ના અંકમાં કેમ ન જણાવ્યું એ સમજાતું નથી. ખુલાસો આપશો.

આનંદ યુ. દેસાઇ, રૈયા રોડ, રાજકોટ

■ *બર્નાર્ડ વેબરના ન્યૂ સેવન વન્ડર્સ તરકટને યુનેસ્કોનો ટેકો નથી અને તેણે ખાનગી રાહે અભિયાન હાથ ધર્યું છે એ વાત ૨૦૦૭ના વર્ષ સુધી કોઇ જાણતું નહોતું. 'સફારી' પણ નહિ! મે-જૂન, ૨૦૦૭માં પહેલી વાર ભાંડો ફૂટ્યો કે તરત 'સફારી'એ તેની નોંધ લીધી.*

તાજ મહાલને ન્યૂ સેવન વન્ડર્સમાં સ્થાન અપાવવા માટે દેશમાં હમણાં જે જુવાળ જોવા મળ્યો છે તે અભુતપૂર્વ હતો. યુનેસ્કો દ્વારા એવું જાહેર કરવામાં આવ્યું હતું કે ન્યૂ સેવન વન્ડર્સ ખાનગી સાહસ છે. પરંતુ ફોન દ્વારા વૉટ માંગનારી કોઇ કંપનીએ તે વાતનો ફોડ કદી ન પાડ્યો. દેશના કરોડો લોકોને તેમણે અંધારામાં રાખી બિઝનેસ રળી લીધો. અમારા મતે આને તેમની અક્ષમ્ય ભૂલ ગણવી જોઇએ.

ધવલ દેસાઇ, વિરલ શાહ, મઢી ચકલા, નડિઆદ

આ પત્ર સફારીને મળે

અંક નં. ૧૫૯

'સફારી'નો અંક નં. ૧૫૯ માહિતીસભર રહ્યો. મુખપૃષ્ઠ પર ગ્લોબલ વૉર્મિંગનો ચિતાર આપતું સળગતી પૃથ્વીનું ચિત્ર એકદમ સૂચક હતું. ગ્લોબલ વૉર્મિંગનું કુલ ૧૧ પાનાંમાં સંખ્યાબંધ ચિત્રો અને રેખાંકનો સહિતનું વિશ્લેષણ સરસ રહ્યું. અવિચારી માનવજાત ખરેખર પોતાની જ કબર ખોદી રહી છે-- અને તે પણ કેવા ઠંડા કલેજે !

'સંપાદકના પત્ર'માં રવજીભાઇ સાવલિયા વિશે પહેલી વાર જાણ્યું. વિજ્ઞાનની ડિગ્રી ન હોવા છતાં કોઇ પણ સારા વિજ્ઞાનીની તોલે પહોંચીને તેમણે દાખલો બેસાડ્યો છે. 'સફારી'એ તેના બ્રેઇનટ્રસ્ટના સભ્ય ગુમાવ્યા એ ખરેખર ખેદની વાત છે. રવજીભાઇને અમારી પણ માનભરી સલામ ! 'બનાવ અને બેકગ્રાઉન્ડ' વિભાગ અજાણી માહિતી આપનારો હતો. ભારતીય ઉદ્યોગપતિઓનાં પ્રાઇવેટ હવાઇજહાજો વિશે પહેલી વાર જાણ્યું. 'FYI' વિભાગમાં ઑસ્ટ્રેલિયાના પરવાળાની પાયમાલી વિશેની, ન્યૂ સેવન વન્ડર્સના તરકટ વિશેની તેમજ આફ્રિકામાં હાથીની દુર્દશા વિશેની માહિતી જ્ઞાનવર્ધક રહી. ઑસ્ટ્રેલિયાના સોલાર ટાવરનું 'નવું સંશોધન' સરસ હતું. આ ટાવર વાસ્તવિક આકાર પામે ત્યારે તેનાં ઇજનેરી પાસાં વર્ણવતો લેખ આપશો. 'શોધ અને શોધકો'માં ટ્રાન્ઝિસ્ટરની શોધ અંગેનો ઇતિહાસ ખરેખર રસપ્રદ હતો. 'એક વખત એવું બન્યું'ની સત્યકથા રોમાંચક લાગી અને પ્રાણીજગતના સવાયા બાબા રામદેવો વિશે જાણી આશ્ચર્ય થયું. ધ ઇનવિઝિબલ મેનનો લેખ હેરતજનક રહ્યો. આ વૈજ્ઞાનિક કલ્પના જો હકીકત બનશે તો ફાયદા કરતાં ગેરફાયદા અનેક હશે.

'ફેક્ટફાઇન્ડર'ના તમામ જવાબો લાજવાબ રહ્યા. આ ઉપરાંત 'સુપરક્વિઝ'માં ભારતના બિઝનેસ મહારથીઓની અજાણી અને રોમાંચક માહિતી મળી. 'માઇન્ડ ગેમ્સ' વિભાગ પણ સરસ હતો. આવા સુંદર અંક બદલ આભાર અને અભિનંદન.

નીરવ સી. પંડ્યા, કાળિયાબીડ, ભાવનગર; વિરાજ આઇ. પટેલ, ધોરાજી, રાજકોટ; નિતીન ચુડાસમા, જેતપુર; જગદીશ, શીતલ અને ઉન્નૂર, અમદાવાદ; નરેશકુમાર પનોત, મુ. પીપરલા, જિ. ભાવનગર; વિરભદ્ર જાડેજા, જાગૃતિ જેઠવા, કમલેશ, પિન્ટુ, સંજય અને હળદેવ, જામ-ગઢકા, જિ. જામનગર; દ્વારકેશ જે. વડાલિયા, હિરેન બી. ચોટલિયા, સાવરકુંડલા; હિતેશ આર. પંચાલ, પીપલગ, જિ. ખેડા; વિરાટ ભંડેરી, ધોરાજી; અંકિત બોરખતરિયા, જૂનાગઢ; નિરાગ અને ચૈતન્ય માવાણી, રાહુલ એન. પટેલ, મુ. પો. નારગોલ, જિ. વલસાડ; ચેતના અને ચિન્મય મહેતા, માળિયા હાટિના, જિ. જૂનાગઢ; કેવલ કોઠારી, ધર્મેન્દ્ર અને જયેશ, જામનગર

'સફારી' અંક નં. ૧૫૯ માં 'સંપાદકનો પત્ર' ખૂબ જ ગમ્યો. રવજીભાઇ સાવલિયાએ જે લોકસેવા કરી છે તે બદલ તેમને કોટી કોટી સલામ ! રવજીભાઇ જેવા કેટલાય 'વિજ્ઞાનીઓ' અને સમાજસેવકો નિસ્વાર્થ ભાવે લોકસેવા કરી રહ્યા છે, પણ તેમની લેશમાત્ર પરવા થતી નથી.

અર્પણ, જિજ્ઞેશ વ્યાસ, રાજેશ અને ધર્મેશ દલવાડી, અમિષ બ્રહ્મભટ્ટ, માતર; રાજ આહિર, ભાવનગર

■

ગુજરાતના ઘરેઘરમાં વિજ્ઞાનની જ્ઞાન-જ્યોત જલાવવા માટે ઉમદા કાર્યો કરનાર તેમજ 'સફારી' પરિવારના સભ્ય રવજીભાઇ સાવલિયાના દેહાંતના સમાચાર વાંચીને ખૂબ આંચકો લાગ્યો. 'સફારી'ને વિનંતી કે તે રવજીભાઇના ઇન્ટર્નલ કમ્બશ્ચન એન્જિનનો સિદ્ધાંત સમજાવતો આપતો લેખ આપે. રવજીભાઇને અમારા અંતઃકરણના વંદન.

ભાર્ગવ આર. જોષી, જૂનાગઢ; મુકેશ રામાણી, વરાછા, સુરત; અપૂર્વ વી. ભટ્ટ, સિક્કા ટી.પી.એસ.

જુલાઇ, ૨૦૦૭ ના અંકમાં રવજીભાઇ વિશે ઘણી માહિતી 'સંપાદકના પત્ર' દ્વારા જાણવા મળી. સમાજ માટે તેમણે કરેલાં શોધ-સંશોધનો ખરેખર નોંધપાત્ર છે. આમ છતાં નવાઇની વાત છે કે એ સંશોધનોની નોંધ અખબારોએ તેમજ અન્ય માધ્યમોએ લીધી નહિ. ગુજરાતમાં ખૂણેખાંચરે રવજીભાઇ જેવા રચનાત્મક દિમાગવાળા વ્યક્તિઓ હશે, જેઓ અવનવી લોકોપયોગી શોધખોળ કરે છે અથવા તો એવી ક્ષમતા ધરાવે છે. પરંતુ તેમને કોઇપણ પ્રકારની મદદ કે પ્રોત્સાહન ન મળતાં શોધ પ્રાથમિક તબક્કામાં જ નાશ પામે છે. આવા લોકોને સરકારે તથા સમાચાર માધ્યમોએ યોગ્ય કવરેજ આપવું જોઇએ.

રાજ અને મયૂર, જેતપુર, કાઠી; રમેશ પટેલ, બારડોલી; કિંજલ ખત્રી, અડાજણ, સુરત

'સફારી'ના જુલાઇ માસના અંકનું ટાઇટલ વિષયને અનુરૂપ હતું. 'સુપર સવાલ'ની જેમ અંકના બધા જ લેખો ખરા અર્થમાં સુપર રહ્યા. આખો અંક એક જ બેઠકે પૂરો થઇ ગયો. રશિયન સબમરિનને બહાર કાઢવામાં સી.આઇ.એ. દ્વારા ખેડાયેલું સિક્રેટ સાહસ રસપ્રદ લાગ્યું. અમેરિકન અખબારોના પત્રકારોની જાસૂસ જેવી કામગીરી અંગે વાંચીને દંગ રહી જવાયું.

ઑસ્ટ્રેલિયાના ૧,૦૦૦ મીટર ઊંચા સોલાર ટાવર વિશે અદ્ભુત માહિતી મળી. આંકડાકીય માહિતી નવાઇ પમાડે તેવી હતી. બળતણના દુકાળને તથા ગ્લોબલ વૉર્મિંગની સમસ્યાને હળવી કરી શકે તેવો એ પ્રોજેક્ટ સફળ થાય તેવી આશા રાખીએ. લાંબો સમય પ્રાણાયામ કરી જાણતાં પ્રાણીજગતના બાબા રામદેવો વિશે વાંચવાની મજા આવી. અંકના અન્ય વિભાગો પણ માહિતીપ્રદ રહ્યા.

દિવ્યેશ જોષી, વિમલ, તરંગ, લલિત, ટીંબાવાડી, જૂનાગઢ; જયંતિભાઇ, કુસુમ, નિકુંજ, ભૌમિક અને મિત્રો, વડોદરા; કરન એ. પરમાર, દેવગણા, જિ. ભાવનગર; રવિ કે. બારૈયા, પ્રિતી અને કશીશ બારડ, દીવ; જાગૃત એ. પટેલ, સુરત; મલય એન. માવાણી, ધોરાજી; વિમલ પારેખ, તૃષાર, મિતુલ, કુલદીપ, ભરત અને મિત્રો, કરચેલિયા; ભાવેશ ઢઢાણિયા, જસદણ; કૌશિક પરમાર, ચિરાગ, મંજુલા, આશા, રિદ્ધિ અને મિત્રો, બાલિયાસણ, મહેસાણા; અંકુર ભૂત અને મિત્રો, ધોરાજી; પ્રિયંકા એન. પટેલ, ગાંધીનગર; દીપ પટેલ, જામ કંડોરણા, જિ. રાજકોટ; ઘનશ્યામ ભરૂચા, હંસાબેન જી. ભરૂચા, લોઅર પરેલ, મુંબઇ

જુલાઇ, ૨૦૦૭ ના રોજ જાહેર કરાયેલા New Seven Wonders ના લિસ્ટમાં પસંદ કરાયેલી દરેક અજાયબીઓ વિશે અને ખાસ તો તાજ મહાલ વિશે વિસ્તૃત લેખ આપશો.

પ્રશાન્ત પટેલ, પિયૂષ, રોહિત તથા મિત્રો, મેંદરડા, જિ. જૂનાગઢ; અરવિંદ, ગીતા, અંકિત, મૃગેશ પંચાલ, નરોડા, અમદાવાદ; તુલસીદાસ પટેલ, હૈદરાબાદ; હિરેન પટેલ, કેયૂર પંડ્યા, અમદાવાદ

■ *તાજ મહાલનો સચિત્ર લેખ 'બેસ્ટ ઑફ સફારી-૬'માં આપી ગયા છીએ.*

ગયા અંકે 'એક વખત એવું બન્યું'માં પાના નં. ૨૨ ઉપર 'સફારી'એ લખ્યું છે કે, 'ત્રીજું વિશ્વયુદ્ધ ફાટી નીકળ્યા બાદ રશિયન સરકાર...' અમારા ખ્યાલ મુજબ જગતે હજી સુધી બે વિશ્વયુદ્ધોની ખાનાખરાબી જોઇ છે. ત્રીજું વિશ્વયુદ્ધ લડાયું નથી. આ હકીકત તરફ આપનું ધ્યાન દોરૂં છું.

સંકેત અને ધરા સી. ભટ્ટ, રીના, ધ્રુવી ચતુર્વેદી, અમરેલી

■ *ત્રીજું વિશ્વયુદ્ધ એટલે કૉલ્ડ વૉર, જે હકીકતે શસ્ત્રો વડે લડાયું જ નહોતું. આમ છતાં તેને માટે ક્યારેક 'ત્રીજું વિશ્વયુદ્ધ' શબ્દપ્રયોગ કરાય છે.*

અંક નં. ૧૫૮ ના 'બનાવ-બેકગ્રાઉન્ડ' વિભાગમાં રાષ્ટ્રપતિની ચૂંટણી અંગે માહિતી આપી હતી, જેમાં સંસદના બન્ને ગૃહોના સભ્યોની સંખ્યા ૭૭૬ દર્શાવી છે. વાસ્તવમાં સંસદના બન્ને ગૃહોની કુલ સંખ્યા (૫૪૫ + ૨૫૦) = ૭૯૫ હોય છે. આ અંગે યોગ્ય ખુલાસો આપશો.

મૌલિક બી. ભટ્ટ, નડિઆદ

■ *વાત સાચી, પણ ૭૯૫ નો આંકડો સભ્યોની મહત્તમ સંખ્યાનો છે. બન્ને ગૃહોમાં સભ્યોની સંખ્યા થોડીઘણી ઓછી પણ હોઇ શકે છે. દા.ત. અત્યારે બેઉ ગૃહોમાં ૫૪૩ + ૨૩૩ એમ કુલ મળી ૭૭૬ સભ્યો છે. બાકીની સીટો ખાલી છે, કેમ કે તેના માટે કોઇ ઉમેદવાર ચૂંટણી લડ્યું નથી.*

વધુ વિગત માટે જુઓ પાનું ૪




FOR YOUR INFORMATION

: પ્રદૂષણ અને પર્યાવરણ :

ઑલિમ્પિકના નામે એવરેસ્ટના પર્યાવરણને દાવ પર મૂકતું ચીન

આવતા વર્ષે યોજાનારા ઑલિમ્પિક રમતોત્સવ ૨૦૦૮નું આયોજન ચીન ખાતે થવાનું છે. ઑલિમ્પિકની પ્રણાલિ મુજબ રમતોત્સવનો ઔપચારિક આરંભ ઑલિમ્પિક ટોર્ચ કહેવાતી મશાલ પ્રગટાવીને કરાય છે, જેને જુદા જુદા દેશોમાંથી પસાર કરી છેવટે યજમાન દેશમાં લવાય છે. આગુસે ચલી આતી એ પરંપરામાં ચીન જરા વેરાયટી આણવા માગે છે. ઑલિમ્પિકની મશાલ જગતના વિવિધ દેશોમાં પ્રવાસ ખેડીને છેવટે ચીનના બિજિંગ શહેર ખાતે આવે એ પહેલાં વિશ્વના સૌથી ઊંચા શિખર માઉન્ટ એવરેસ્ટ પર મશાલને પહોંચાડવાનો પ્લાન તે ઘડી રહ્યું છે. આ માટે તિબેટથી શરૂ કરીને માઉન્ટ એવરેસ્ટના બૅઝ કેમ્પ સુધી લંબાતી ૧૦૮ કિલોમીટર લાંબી પાકી સડક બનાવવાનું ચીને નક્કી કર્યું છે. (સડક બાંધવા પાછળ થનારો ખર્ચ : ૨ કરોડ ડૉલર) પર્વતારોહકો એવરેસ્ટનું ચઢાણ જ્યાંથી આરંભે છે તે બૅઝ કેમ્પ સાગરસપાટીથી ૫,૨૦૦ મીટર ઊંચાઇએ આવેલો છે. અહીં સુધીની સડક બંધાઇ રહે એ પછી ચીનનો પ્લાન કંઇક આવો છે : ખાસ બનાવટની ઑલિમ્પિક ટોર્ચને ૫,૨૦૦ મીટરના લેવલ સુધી મોટરમાર્ગે પહોંચાડવામાં આવશે. ટોર્ચ ત્યાર બાદ ચીની પર્વતારોહકોને સુપરત કરાશે, જેઓ એવરેસ્ટની ચોટી પર તેને લઇ જશે.



આ જાતનું પબ્લિસિટી તરકટ કરવામાં ચીનનો જે સ્વાર્થ હોય તે ખરો, પણ એ સ્વાર્થ હિમાલયના નાજૂક પર્યાવરણના ભોગે સધાવાનો એ ભૂલવા જેવું નથી. જગતના અનેક પ્રકૃત્તિવિદો બે બાબતે ચિંતિત છે--નં. ૧ : પહાડી પ્રદેશમાં રસ્તો બનાવતા પહેલાં ઠેકઠેકાણે બ્લાસ્ટિંગ કરીને જમીનને સમતળ બનાવવી પડે, એટલે હિમાલયના કરોડો વર્ષ પુરાણા ખડકોનો ચીન દાટ વાળવાનું એ નક્કી વાત છે. નં. ૨ : માઉન્ટ એવરેસ્ટના બેઝ કેમ્પ સુધી પાકી સડક બન્યા પછી પર્વતારોહકો મોટરમાર્ગે ત્યાં જવાનો આગ્રહ રાખે એ દેખીતું છે. આ વાહનો કાર્બન ડાયોક્સાઇડ, સલ્ફર ડાયોક્સાઇડ, નાઇટ્રસ ઑક્સાઇડ વગેરે વાયુઓ વડે પછી તો હિમાલયના વાતાવરણને બૂરી રીતે ખરડતા રહે એ વાત પણ સ્વાભાવિક છે.

બેઉ મુદ્દે હાલ પ્રકૃત્તિવિદો પોતાનો આક્રોશ તેમજ વિરોધ ચીન સરકાર સમક્ષ વ્યક્ત કરી રહ્યા છે. ચીની ડ્રેગનના કાને જો કે એકેય શબ્દ સંભળાવાનો નથી.■

: ઇન્ફર્મેશન ટેક્નોલોજિ :

DVD ATM : માગો ત્યારે મનચાહી ફિલ્મ હાજર !

મુંબઇના એક શોપિંગ મોલની લોબીમાં ગયે મહિને ખાસ જાતનું Automatic Teller Machine/ATM મૂકવામાં આવ્યું. શોપિંગ મોલના મુલાકાતીઓ માટે દિવસો સુધી તે મશીન કૌતુક બની રહ્યું, કેમ કે પરંપરાગત ATM કરતાં તે મશીન સદંતર જુદું છે. સામાન્ય ATM ક્રેડિટ કાર્ડના ગ્રાહકે માગેલી રકમની નોટો ગણી આપે, તો પેલા શોપિંગ મોલનું ATM મનચાહી ફિલ્મની ડિજિટલ વિડિઓ ડિસ્ક હાજર કરી દે છે. અર્થાત્ તે કમ્પ્યૂટર સંચાલિત વિડિઓ લાયબ્રેરી જેવું છે. ગ્રાહક પોતાની મનપસંદ ફિલ્મની DVD માગે, એટલે થોડી જ ક્ષણોમાં મશીનમાંથી તે ફિલ્મની ડિસ્ક બહાર આવે છે ! ઇઝી એન્ટરટેઇનમેન્ટ નામની ભારતીય કંપનીએ આવાં કુલ પાંચ DVD ATM ભારતમાં મૂક્યાં છે. પાંચેય મુંબઇમાં છે અને પ્રત્યેક મશીન વિવિધ ફિલ્મોની મહત્તમ ૫,૦૦૦ DVD સમાવી શકે છે.

મશીનની કાર્યપ્રણાલિ સિમ્પલ છે. રૂા.૫૦૦ એડવાન્સ ફી ભરનાર ગ્રાહકને ઇઝી એન્ટરટેઇનમેન્ટ કંપની ATM કાર્ડ આપે છે, જેમાં ગ્રાહકના નામ-સરનામાને લગતી તેમજ તેના ખાતામાં રહેલી રકમની વિગતો દર્જ થયેલી હોય છે. (કાર્ડ વિના DVD

ATM નો ઉપયોગ કરી શકાતો નથી.) કાર્ડધારક પોતાનું કાર્ડ ATMના ખાંચામાં નાખે, એટલે થોડી ક્ષણોમાં મોનિટર સ્ક્રીન પર વિવિધ ફિલ્મોને લગતી વિગતો પ્રદર્શિત થાય છે. ગ્રાહક પોતાની મનપસંદ ફિલ્મને તેના નામ પરથી તેમજ ફિલ્મના પ્રકાર પરથી (દા.ત. એક્શન, થ્રિલર,



સસ્પેન્સ, કોમેડી) શોધી શકે છે. જુરાસિક પાર્ક જેવી એકાદ ફિલ્મ તે પસંદ કરે, એટલે સ્ક્રીન પર ફિલ્મની સંપૂર્ણ વિગત દેખાય છે. ફિલ્મનું ટ્રેઈલર પણ જોવા મળે છે. ગ્રાહક અંતે સિલેક્ટનું બટન ક્લીક કરે એટલે મશીનનું કમ્પ્યૂટર DVD ના ભાડા પેટે રૂા.૭૫ કાર્ડધારકના એકાઉન્ટમાંથી ઓછા કરી દે છે. બીજી ક્ષણે જુરાસિક પાર્કની DVD તે બહાર કાઢે છે.

DVD પરત કરવાની પદ્ધતિ પણ સિમ્પલ છે. ગ્રાહકે સૌ પહેલાં પોતાનું કાર્ડ મશીનમાં નાખવું પડે છે. કમ્પ્યૂટર તેનું કાર્ડ વાંચી રહે પછી તેણે (અહીં જુરાસિક પાર્કની) DVD ને સ્લોટમાં સેરવી દેવાની રહે છે. આ વિધિ પત્યા બાદ ગ્રાહક ચાહે તો બીજી એકાદ DVD પસંદ કરી શકે છે, જેને માટે કમ્પ્યૂટર તેના ખાતાના બેલેન્સમાંથી વળી રૂા. ૭૫ ઓછા કરે છે.

ઈઝી એન્ટરટેઈનમેન્ટ કંપનીએ પરદેશથી મંગાવેલાં DVD ATM મશીનોનો પડતર ભાવ હાલ નંગદીઠ રૂા.૧૦ લાખનો છે. કંપની જો કે નજીકના ભવિષ્યમાં તેને ઘરઆંગણે તૈયાર કરાવવા માગે છે અને ૨૦૦૮ સુધીમાં દેશભરમાં ૫૫૦ કરતાંય વધુ DVD ATM મૂકવા માગે છે.■

: ઈન્ફર્મેશન ટેક્નોલોજિ :

એપલનો iPhone બત્રીસ લક્ષણો બનતા કેમ રહી ગયો ?



અમેરિકાના વિવિધ અખબારોમાં તેમજ સામયિકોમાં આજ દિન સુધી જેના વિશે લગભગ ૧૧,૦૦૦ લેખો છપાયા, ઈન્ટરનેટના ગૂગલ જેવા સર્ચ એન્જિનમાં જેના માટે ૬.૯ કરોડ વખત સર્ચનો કમાન્ડ અપાયો તેમજ નવી ટેક્નોલોજિના રસિયાઓ જેના માટે છેલ્લા છએક મહિનાથી આતુરતાપૂર્વક રાહ જોઈ રહ્યા હતા તે એપલ કંપનીના iPhone નામના મોબાઈલ ફોનની પધરામણી આખરે જૂન ૨૭ ના રોજ અમેરિકામાં થઈ. વિવિધ સ્ટોરમાં તેનું વેચાણ શરૂ થયું એ સાથે ખરીદદારોની ભીડ જામી અને વેચાણનો આંકડો ગણતરીના કલાકોમાં સેંકડોના આંકને વટાવી ગયો. દિવસ પૂરો થતા સુધીમાં ફિગર હજારોમાં પહોંચ્યો અને બરાબર સાતમા દિવસે તો સાત લાખે પહોંચ્યો !

ટેક્નોલોજિની દૃષ્ટિએ જુઓ તો એપલનો iPhone ખરેખર બેનમૂન છે. આજ દિન સુધી તેના જેવો મોબાઈલ ફોન બન્યો નથી. iPhoneમાં ટેક્નોલોજિના નામે એપલે ઘણા નવીનતમ હીરા ટાંક્યા છે, જે માટે કંપનીએ કુલ ૨૦૦ પેટન્ટ દર્જ કરાવી છે. સામાન્ય મોબાઈલ ફોન કરતાં એપલનો iPhone એટલે જ નિરાળો બન્યો છે. ઉદાહરણ તરીકે :



■ પરંપરાગત મોબાઈલ ફોન પુશબટન કી-પેડ ધરાવે, તો iPhone માં કી-પેડ છે જ નહિ. ટચ-પેડ વડે તેને સજ્જ કરાયો છે. આખું કી-બોર્ડ સ્ક્રીન પર ગ્રાફિકરૂપે રજૂ થાય છે અને ફોનધારક સ્ક્રીન પર જે તે મૂળાક્ષરો યા નંબરો પર આંગળી મૂકે એટલે આપોઆપ ટાઈપિંગ થવા લાગે છે. (જુઓ, ડાબું ચિત્ર.) ટાઈપિંગ વખતે થતી સ્પેલિંગની ઘણીખરી ભૂલો ફોનનું કમ્પ્યૂટર આપમેળે સુધારી નાખે છે.

■ iPhone નો ડિસ્પ્લે સ્ક્રીન ઈન્ટરએક્ટિવ પ્રકારનો છે. ફોનની ઊભી-આડી ધરી મુજબ સ્ક્રીનનો ડિસ્પ્લે આપોઆપ બદલાય છે. આ ખૂબી ફોનમાં રહેલા એક્સલરોમીટર નામના વીજાણું ઉપકરણને આભારી છે, જે ઊભી તથા આડી ધરીમાં ફોનના હલનચલનનું સતત માપન કરતું રહે છે. સીધો ધરી રાખેલો ફોન ૯૦° ના ખૂણે ડાબી કે જમણી તરફ પલટાવો કે તરત એક્સલરોમીટર ડિસ્પ્લે સ્ક્રીનનું દૃશ્ય એ મુજબ પલટી મરાવે છે. આ ટેક્નોલોજિનું મોતી એપલના ઈજનેરોએ સંભવતઃ પહેલી વખત વીંધી બતાવ્યું છે.

■ iPhone સંપૂર્ણપણે ટચ-સ્ક્રીન ફોન છે. ફોનધારકે દરેક કમાન્ડ સ્ક્રીન પર આંગળી મૂકીને આપવાનો થાય છે. આમ છતાં કયો કમાન્ડ શેના માટે અપાયો તે ફોનનું સેન્સર બહુ સરસ રીતે પિછાણી લે છે. દા.ત. iPhone માં તસવીર ખેંચ્યા બાદ ફોનધારક પોતાના હાથનો અંગૂઠો તેમજ પ્રથમ આંગળી ફોનના સ્ક્રીન પર મૂકી પરસ્પર વિરૂદ્ધ દિશામાં તેમને સરકાવતો રહે તો તસવીર આપોઆપ એન્લાર્જ થતી જાય છે. આ જાતની જ ક્રિયા તે ટાઈપિંગ વખતે કે પછી ઈન્ટરનેટ ચલાવતી વખતે કરે તો ફોન એ કમાન્ડ સ્વીકારતું નથી. આ ખૂબી ખરેખર દાદ માગી લે તેવી છે.

■ iPhone નો ડિસ્પ્લે સ્ક્રીન પણ ઈન્ટેલિજન્ટ છે. બાહ્ય પ્રકાશની માત્રા મુજબ તે ડિસ્પ્લેનું તેજ વધુઓછું કરે છે. વાતચીત દરમ્યાન ફોનને કાન પાસે ધરવામાં આવે કે તરત ઈયરપીસની બાજુમાં રહેલું સેન્સર ફોનના ડિસ્પ્લે સ્ક્રીનને સ્વીચ-ઑફ કરી દે છે. વાર્તાલાપ પૂર્ણ થાય અને ફોનને કાન પાસેથી ખસેડાય કે તરત એ જ સેન્સર સ્ક્રીનને વળી ઑન કરી દે છે.

■ આ ફોનમાં ગૂગલ મેપનો સમાવેશ કરાયો છે, જેના થકી જે તે શહેરનો નકશો (રસ્તા તેમજ

DataBank — માનવવસ્તી : ભારતની અને વિશ્વની

દસ કરોડથી વધુ વસ્તીવાળા દેશો	
ચીન	1,32,18,51,888
ભારત	1,12,98,66,154
અમેરિકા	30,11,39,947
ઈન્ડોનેશિયા	23,46,93,997
બ્રાઝિલ	19,00,10,647
પાકિસ્તાન	16,92,70,617
બાંગલાદેશ	15,04,48,339
રશિયા	14,13,77,752
નાઈજિરિયા	13,50,31,164
જાપાન	12,74,67,972
મેક્સિકો	10,87,00,891

જુલાઈ ૧૧, ૨૦૦૭ ના રોજ વર્લ્ડ પોપ્યુલેશન ડે નિમિત્તે પ્રગટ થયેલા લેટેસ્ટ રીપોર્ટ મુજબ :

જગતની કુલ વસ્તી -- 6,60,22,24,175

ભારતની કુલ વસ્તી -- 1,12,98,66,154

મુખ્ય ક્યા ખંડોમાં જગતની કેટલા ટકા વસ્તી છે ?

એશિયા 60%
આફ્રિકા 12%
યુરોપ 11%
ઉ.અમેરિકા 8%
દ.અમેરિકા 5.3%
અન્ય ખંડો/પ્રખંડોમાં 3.7%

ક્યા વર્ષે અંદાજે કેટલી વસ્તી હતી ?		
વર્ષ	જગતની	ભારતની
૧૮૦૪	૧ અબજ	૨૫ કરોડ
૧૯૨૭	૨ અબજ	૨૬ કરોડ
૧૯૬૦	૩ અબજ	૪૩ કરોડ
૧૯૭૪	૪ અબજ	૫૮ કરોડ
૧૯૮૭	૫ અબજ	૭૮ કરોડ
૧૯૯૯	૬ અબજ	૯૯ કરોડ

હાલના દરે વસ્તીવધારો થતો રહે તો ૨૦૫૦ સુધીમાં જગતની વસ્તી 8.9 અબજ અને ભારતની 1.6 અબજ હશે

મકાનોના નામો સહિત) ફોનધારક પોતાના ફોન પર મેળવી શકે છે. આ નકશા iPhone માટે ગૂગલ કંપનીએ ખાસ પ્રોગ્રામિંગ વડે તૈયાર કર્યા છે. આવાં કેટલાંય ખૂબીભર્યાં પાસાં iPhone ને પરંપરાગત મોબાઈલ ફોનથી જુદો પાડે છે. બીજી તરફ, અમુક પાસાં એવાં છે કે જેમને iPhone માં સમાવવાનું ચૂકીને એપલ કંપનીએ બહુ મોટી થાપ ખાધી છે. ઉદાહરણ તરીકે--

■ આ ફોન હાલ માત્ર American Telecom and Telegraph/AT&T કંપનીના સેલ્યુલર નેટવર્ક પર કામ આપી શકે છે. જુદી રીતે કહો તો એ કંપની સિવાય અન્ય દરેક સીમ કાર્ડ iPhone માટે નકામું છે. પરિણામે iPhone ખરીદતા ગ્રાહકે ફરજિયાતપણે AT&T નું સીમ કાર્ડ વસાવવું રહ્યું. આ જાતનું બંધન સામાન્ય મોબાઈલ ફોનના કેસમાં નડતું નથી. ગમે તે કંપનીના સીમ કાર્ડને તેમજ નેટવર્કને તે આવકારે છે. ■ અગાઉ નોંધ્યું તેમ iPhone નું સંપૂર્ણ સંચાલન ટચ-સ્ક્રીન પદ્ધતિથી થાય છે. પરંતુ તેની મર્યાદા એ છે કે માત્ર આંગળીઓના સ્પર્શને પામી શકે છે. હાથમોજાં પહેરીને ફોનનું સંચાલન કરી શકાતું નથી. ■ પરંપરાગત મોબાઈલ ફોનમાં ડાઉનલોડ કરાયેલા ગીત-સંગીતને રીંગટોન તરીકે પસંદ કરી શકાય છે. iPhone માં એમ કરવું શક્ય નથી. ફોનમાં અગાઉથી અપાયેલી ૨૫ રીંગટોન વડે જ ગ્રાહકે સંતોષ માનવો પડે છે. ■ iPhone માં કી-પેડ નથી. પરિણામે જે તે પ્રોગ્રામ ચલાવવા માટે ફોનધારકે સ્ક્રીન પર વારાફરતી આંગળીઓ દાબી વિવિધ તબક્કાઓમાંથી પસાર થવું પડે છે. દાખલા તરીકે ફોન નંબર ડાયલ કરવા માટે જુદા જુદા ૬ સ્ટેપ્સમાંથી પસાર થવું પડે છે. સામાન્ય ફોન એ કામ જોતજોતામાં આટોપી દે છે. ■ નવાઈની વાત છે કે એપલ કંપનીએ iPhone ને મલ્ટિમીડિયા મેસેજિંગ સર્વિસ/MMS વડે સજ્જ કર્યો નથી. ફોનની મેમરી વધારવા માટે એક્સ્ટ્રા મેમરી કાર્ડ નાખવાની પણ એ ફોનમાં જોગવાઈ નથી. વધુ નવાઈ તો એ વાતે થાય કે જમાનો જ્યારે 3G/ત્રીજી પેઢીના મોબાઈલ ફોનનો છે ત્યારે એપલે તેના ફોનને એ અવતાર આપ્યો જ નથી! ■ વધુ એક વિચિત્રતા : iPhone ને ઈન્ટરનેટ સુવિધા વડે સજ્જ કરાયો છે, પણ ફોન ત્રીજી પેઢીનો ન હોવાથી ડેટાની આપ-લે EDGE કહેવાતી ટેક્નોલોજિ વડે થાય છે. ડેટા ટ્રાન્સફર માટેની એ ટેક્નોલોજિ જૂની છે. ડેટાનું વહન તેમાં ઝડપી થતું નથી. રીઝલ્ટ : iPhone પર www.amazon.com વેબસાઈટ ખૂલતાં ૧૦૦ સેકન્ડ લાગે છે. www.yahoo.com બે મિનિટે ખૂલે છે.

એપલ કંપનીના iPhone માં રહી જવા પામેલી ઉણપો ઘણી છે. બીજી તરફ હકીકત એ પણ છે કે તેના આગમને મોબાઈલ ફોનની વ્યાખ્યા બદલી નાખી છે. ભવિષ્યમાં સુધારાવધારા સાથે નવા iPhone મૂકાય તો મોબાઈલ ફોનના બજારમાં એપલ કંપની મેદાન મારી જાય !■

એપલ કંપનીનો iPhone : ઉડતી નજરે

કદમાપ	૧૧.૫ × ૬.૧ × ૧.૬ સે.મી.
વજન	૧૩૫ ગ્રામ
મેમરી	૪ ગિગાબાઈટ / ૮ ગિગાબાઈટ
ડિસ્પ્લે સ્ક્રીન	૮.૯ સે.મી. (વિકર્ણ/diagonal)
કેમેરા	૨.૦ મેગાપિક્સેલ્સ
ઈન્ટરનેટ/ઈ-મેલ	છે
વાયરલેસ કનેક્શન્સ	વાઈ-ફાઈ અને બ્લૂટૂથ
મલ્ટિમીડિયા	મ્યુઝિક અને વિડિઓ
કિંમત	૪૯૯ ડૉલર (૪ ગિગાબાઈટ) ૫૯૯ ડૉલર (૮ ગિગાબાઈટ)

નવી માહિતી

કાશ્મીરમાં કાઝીગુન્દ અને બારામુલ્લા વચ્ચે ૧૨૫ કિલોમીટર લાંબી રેલ્વેલાઈન નાખવાનું ભગીરથ કાર્ય પૂર્ણાહૂતિના આરે આવ્યું છે. થોડા વખતમાં એ બન્ને શહેરો વચ્ચે અત્યાધુનિક રેલ્વે દોડતી થવાની છે. સવાસો કિલોમીટર લાંબી રેલ્વેલાઈન ઈજનેરી ચેલેન્જ સાબિત થઈ, કેમ કે તે નાખવામાં કુલ ૧૫૮ પુલો તથા ૨૦ બોગદાં તૈયાર કરવા પડ્યાં છે. સૌથી વિશાળ પુલ ચિનાબ નદી પર બંધાયો, જેની ઊંચાઈ ૩૫૯ મીટર છે અને લંબાઈ ૧,૩૧૮ મીટર છે ! એ જ રીતે સૌથી લાંબું બોગદું ૧૧ કિલોમીટરનું છે. રૂા.૧૧,૦૦૦ કરોડના ખર્ચે નખાયેલી રેલ્વેલાઈન પર દોડનારી ટ્રેનમાં મુસાફરો માટે હીટરની જોગવાઈ કરાઈ છે, એટલે તેના ડબ્બા કપૂરથલાની રેલ કોચ ફેક્ટરીએ વિશેષ ડિઝાઈનથી તૈયાર કર્યાં છે. એન્જિનની ડિઝાઈન પણ હાઈ-ટેક છે. ભારતીય નિષ્ણાતોએ તેની બનાવટમાં ભારેખમ પોલાદને બદલે હળવું છતાં અત્યંત મજબૂત એવું કાર્બન ફાઈબર વાપર્યું છે, એટલે ૧,૪૦૦ હોર્સપાવરની શક્તિ આખી ટ્રેનને ખેંચી જવા માટે પૂરતી થઈ પડે છે.

■

વિશ્વનું સૌથી પાવરફુલ સુપરકમ્પ્યૂટર અમેરિકાની સન માઈક્રોસિસ્ટમ્સે હમણાં તૈયાર કર્યું. કુલ મળીને સાડા છ હજાર માઈક્રોપ્રોસેસર્સ ધરાવતું કોન્સ્ટલેશન નામનું તે કમ્પ્યૂટર સેકન્ડની ૪,૨૧,૦૦૦ અબજ ગણતરીઓ માંડવાની ક્ષમતા ધરાવે છે. સૌથી ઝડપી સુપરકમ્પ્યૂટર અત્યાર સુધી IBMનું બ્લૂ જિન હતું, જે સેકન્ડની ૨,૮૦,૦૦૦ અબજ ગણતરીઓ માંડી શકે છે.■



પવનમાં અને પાણીમાં ફરતો ઊર્જાનો રહેંટછાપ ચરખો : લિફ્ટિંગ ફોઇલ્સ

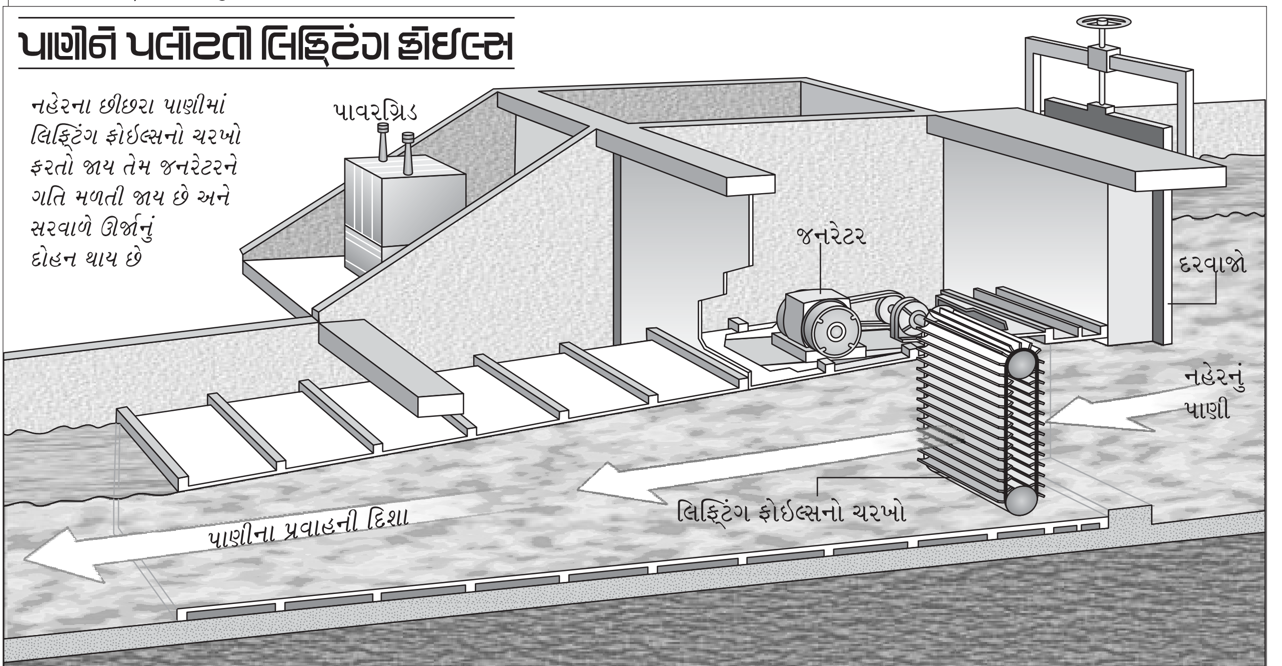
નવું સંશોધન

પવનમાં તેમજ પાણીના વહેતા પ્રવાહમાં રહેલી કાઇનેટિક એનર્જીનું દોહન કરતો ચરખો કેટલાંક વર્ષ પહેલાં શોધાયા બાદ ભુલાઇ ગયો. આજે ઊર્જાકટોકટિના માહોલમાં ફરી તેને યાદ કરવાનો વખત આવ્યો છે

અમેરિકાના કેલિફોર્નિયા રાજ્યમાં દર એપ્રિલ મહિને ડાંગરની સિંચાઇ માટે નહેરોના દરવાજા ખોલી નાખવામાં આવે છે. સાત મહિના લગી ચેક ડેમ પાછળ સંઘરાઇ રહેલું પાણી નીચાણવાળા પ્રદેશ તરફ ધીમે ધીમે વહેવા માંડે છે અને ત્યાં ખેતરોને ભરી મૂકે છે. આગામી પાંચ મહિના સુધી એ ક્રમ ચાલ્યા કરે છે.

રીચવેલ કહેવાતી મુખ્ય નહેર માટે જો કે ક્રમ થોડોક જુદો હોય છે. આ નહેરનું પાણી પરબારૂં ખેતરોમાં જઇ પહોંચતું નથી, બલકે સેંકડો કિલોમીટર લાંબો પ્રવાસ આરંભીને ખેતરોની તરસ છીપાવતા પહેલાં તે કેલિફોર્નિયા રાજ્યની થોડીઘણી ઊર્જાભૂખને મિટાવે છે. અર્થાત્ જળવિદ્યુત પેદા કરી આપે છે, જેનો પુરવઠો ત્યાંને ત્યાં પાવર ગ્રીડમાં ઉમેરાઇને છેવટે પોણા બસ્સો કિલોમીટર ઉત્તરે સાન ફ્રાન્સિસ્કો શહેરનાં કેટલાંક મકાનોને રોશન કરે છે. રીચવેલ નહેરનાં પાણી વડે ટર્બાઇન ફરતાં નથી. ડૉ. ડેનિયલ શ્નાઇડર નામના ઊર્જાનિષ્ણાતે ટર્બાઇનને બદલે સદંતર જુદી રચનાવાળો યાંત્રિક ચરખો નહેરમાં ગોઠવ્યો છે. ચરખાનું નામ છે લિફ્ટિંગ ફોઇલ્સ--યાને ધાતુની એવી પટ્ટીઓ કે જેમને વહેતા પાણીનું દબાણ લિફ્ટ આપે છે. તડકો રોકવા માટે બારી પર લગાડવામાં આવતા વેનેશિયન બ્લાઇન્ડ કરતાં તેની રચના જુદી નથી. કન્વેયર બેલ્ટ સાથે ફોઇલ્સને થોડા થોડા અંતરે જડી લેવાઇ છે અને કન્વેયર બેલ્ટને ઉપર-નીચે બે નળાકારો પર લપેટવામાં આવ્યો છે. પરિણામે તે ચરખો જાણે કૂવાનો રહેંટ હોય તેમ નિરંતર ફર્યા કરે છે. ફરતો જાય તેમ જનરેટરને પણ ગતિ આપે છે. આમ, સિંચાઇના પાંચેક માસ દરમ્યાન રીચવેલ નહેરનાં જનરેટર્સ લગભગ ૨,૭૦,૦૦૦ કિલોવોટ/કલાક વીજળી ઉત્પન્ન કરે છે. આ પુરવઠો સાન ફ્રાન્સિસ્કો શહેરની જરૂરિયાતને ધ્યાનમાં લેતાં બહુ ગણનાપાત્ર લેખાય નહિ, છતાં ડૉ. ડેનિયલ શ્નાઇડરની કંપની શ્નાઇડર કોર્પોરેશન માટે તો પડ્યો પોદળો ૨૭,૦૦૦ ડૉલરની નોટો લઇને ઉખડે છે. મતલબ કે લિફ્ટિંગ ફોઇલ્સ થકી પેદા થયેલો વીજપુરવઠો શ્નાઇડર કોર્પોરેશન કિલોવૉટ/કલાકના ૧૦ સેન્ટ લેખે રાજ્યવ્યાપી પાવર

પાણીને પલોટતો લિફ્ટિંગ ફોઇલ્સ





ગ્રીડને વેચી નાખે છે.

અમેરિકામાં વીજળીનું ઘણું ઉત્પાદન ખાનગી ધોરણે થાય છે. ખાનગી કંપનીઓ ગ્રીડ સ્થાપે છે અને તેના ગ્રાહકોને વીજળી પહોંચાડે છે. કંપનીઓ પોતે વીજળીનો બધો પુરવઠો ઉત્પન્ન કરે તે જરૂરી નથી. બીજા નાના ઉત્પાદકોનો પૂરક 'માલ' પણ તેઓ ખરીદે છે. અંગત માલિકીની પવનચક્કીઓ અથવા સોલાર પેનલો ધરાવતા લોકોને એ રીતે બેઠી આવક થઇ પડે છે. કોર્પોરેશનની ગ્રીડ સાથે કેબલ જોડી દો અને વિદ્યુતપ્રવાહના જથ્થાની નોંધ કરતું મીટર વચ્ચે મૂકી દો, એટલે યુનિટદીઠ બાંધેલા દરે આવક શરૂ ! આ સંજોગોમાં ડૉ. શ્નાઇડરે યોજેલી લિફ્ટિંગ ફોઇલ્સની કરામતે આજે અનેક નિષ્ણાતોનું ધ્યાન ખેંચ્યું છે. લિફ્ટિંગ ફોઇલ્સનો ચરખો તેમને ક્રાંતિકારી જણાય છે, કેમ કે પાણીમાં ચાલવા ઉપરાંત તે પવનમાં પણ એટલો જ કાર્યક્ષમ રીતે ચાલી શકે છે. રફતાર ભલે ધીમી હોય, પણ અંતે ખર્ચના પ્રમાણમાં મળતો વીજળીનો પુરવઠો લગીરે ઓછો હોતો નથી.

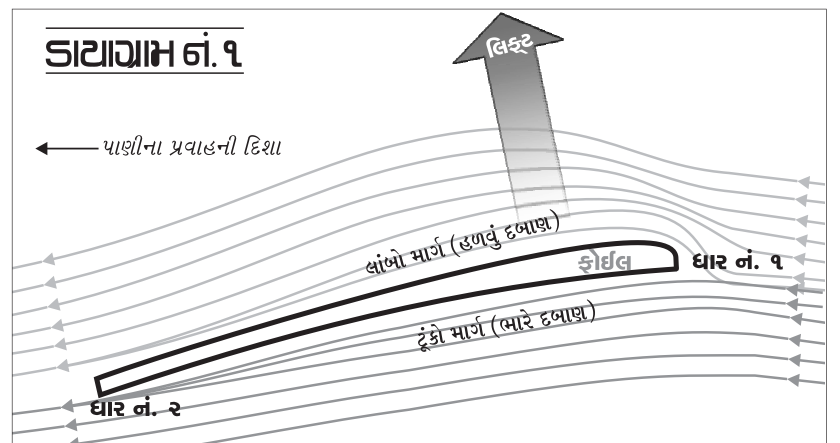
આમ તો પાણીમાં રહેલી ગતિ-શક્તિને તારવવા માટે વૉટર ટર્બાઇનને કામે લગાડવું જોઇએ. બીજી તરફ પવનમાં રહેલી ગતિશક્તિના દોહન માટે વિન્ડ ટર્બાઇનનો એટલે કે પવનચક્કીનો ઉપયોગ કરવો જોઇએ. આ બન્ને સાધનો વર્ષો જૂનાં છે અને વહેવારૂ સાબિત થઇ ચૂક્યાં છે. ડૉ. શ્નાઇડરે તો પછી તેમની અવગણના કરીને લિફ્ટિંગ ફોઇલ્સનો તુક્કો શા માટે લડાવ્યો ? બીજા ઊર્જાનિષ્ણાતો પણ શા માટે હવે લિફ્ટિંગ ફોઇલ્સને ક્રાંતિકારી માનવા લાગ્યા છે ?

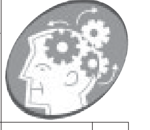
આનો ખુલાસો હાલતુરત જરા મોકૂફ રાખીએ. પહેલાં તો લિફ્ટિંગ ફોઇલ્સનો વૈજ્ઞાનિક સિદ્ધાંત સમજવા જેવો છે. ડૉ. શ્નાઇડરના ચરખાનું મુખ્ય અંગ ફોઇલ છે, જેનો ચોક્કસ આકાર તેને પવનના કે પાણીના સામા પ્રવાહ વચ્ચે લિફ્ટ અપાવે છે. ફોઇલ પવનમાં હોય તો તેને ઍરફોઇલ કહે છે, જ્યારે પાણીમાં હોય તો તેને હાઇડ્રોફોઇલ કહે છે. આપણી ચર્ચા પૂરતું એમ માનો કે ફોઇલ પાણીમાં છે અને ડૉ. શ્નાઇડરે ખરેખર તેને નહેરના પાણીમાં જ મૂકી છે. આ પટ્ટી તેની ખાસિયત મુજબ ઉપર તરફ જરા ઉપસેલી હોય છે, એટલે તે પાણીના સામા પ્રવાહને એકસરખો વહી જવા દેતી નથી. સૌ



ડૉ. ડેનિયલ શ્નાઇડર, જેણે લિફ્ટિંગ ફોઇલ્સની ક્રાંતિકારી શોધના ત્રીસેક દેશોમાં પેટન્ટ અધિકારો લઇ રાખ્યા છે

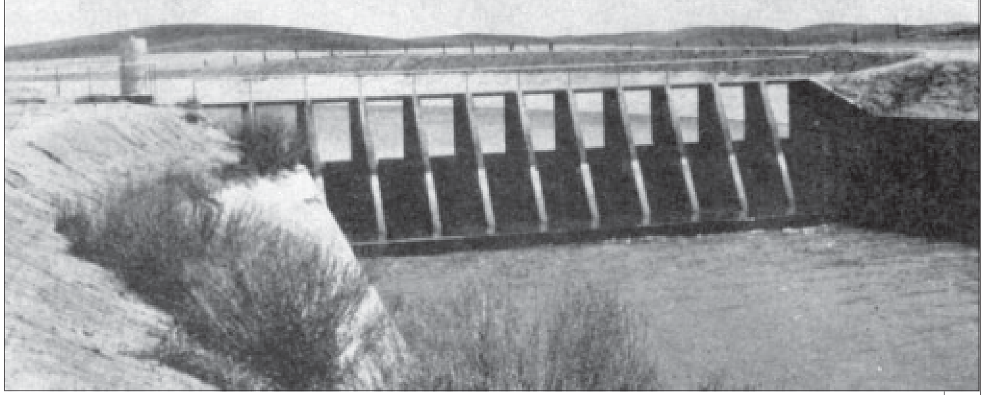
પ્રથમ તો ફોઇલની ધાર વડે પાણી ઉપર-નીચે ફંટાઇ જાય છે. (જુઓ, ડાયાગ્રામ નં. ૧) ફોઇલનો મરોડ જોતાં ઉપર તરફ ફંટાયેલા પ્રવાહે ધાર નં. ૧ થી ધાર નં. ૨ સુધી પહોંચવા માટે જરા લાંબો માર્ગ કાપવો પડે, જ્યારે નીચલો પ્રવાહ કંઇક ટૂંકા રસ્તે ધાર નં. ૨ સુધી પહોંચી જાય છે. કુદરતના નિયમ અનુસાર પાણીના બેઉ ફાંટા એકસાથે ત્યાં પહોંચવા જોઇએ, એટલે શૉર્ટ-કટ લેનાર નીચલા પ્રવાહ જોડે તાલ મિલાવવાના બહાને ઉપલો પ્રવાહ તેની લાંબી સફર ચીલવેગે ખેડી નાખે છે. આ પ્રવાહ સડસડાટ વહી જવાને લીધે ફોઇલની ઉપલી સપાટી પર આપોઆપ પાણીનું દબાણ ઘટે છે, જ્યારે નીચલી સપાટી બાજુ ધીમે વહીને જમાવટ કરતો શૉર્ટ-કટવાળો પ્રવાહ ત્યાં દબાણને વધારી મૂકે છે. રીઝલ્ટરૂપે ફોઇલને ઉપર તરફ ધક્કો પ્રાપ્ત થાય છે. આ નિયમ ઇ.સ. ૧૭૩૮માં સ્વિસ ભૌતિકશાસ્ત્રી ડેનિયલ બર્નોલીએ સમજાવ્યો હતો, એટલે મૂળભૂત નિયમને લાગેવળગે છે ત્યાં સુધી લિફ્ટિંગ ફોઇલ્સમાં નવો કમાલ નથી.



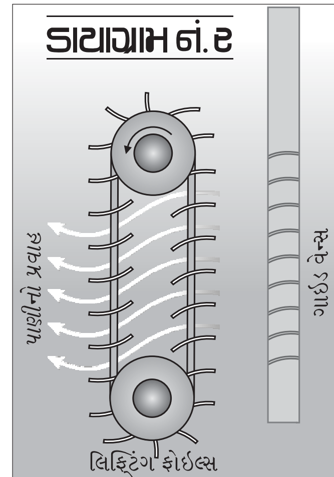


આમ છતાં લિફ્ટિંગ ફોઇલ્સની કામગીરીમાં નવીનતા ભારોભાર છે. રીચવેલ નહેરમાં ચાલતી તેની ઘટમાળને ક્રમશઃ તપાસો તો ચેક ડેમનો દરવાજો ઊંચક્યા પછી બંધ પાછળ સંઘરાયેલું પાણી એકાએક નહેર તરફ ધસવા માંડે છે. ટનના હિસાબે પાણી સાંકડા પ્રેશર ગેટ પર હલ્લો બોલાવે છે અને સ્વાભાવિક રીતે લિફ્ટિંગ ફોઇલ્સ પણ તેના સપાટામાં આવે છે. પરંતુ જોશીલા પાણીનો સીધેસીધો મારો ફોઇલ્સ પર થતો નથી. પાણીનો પ્રચંડ વેગ ફોઇલ્સને જોતજોતામાં તોડીમરોડી નાખે એ બનવાજોગ છે--અને તે એટલા માટે કે ફોઇલ્સ સપાટ નથી. અગાઉ નોંધ્યું તેમ થોડોક મરોડ ધરાવે છે. પરિણામે તેમને બેવડ થઇ જતા વાર લાગતી નથી. આ સંજોગોમાં નહેરના પાણીનો તાલબદ્ધ પ્રવાહ ફોઇલ્સ તરફ વાળવાનો થાય છે. ગાઇડ વેન કહેવાતાં ત્રાંસાં પાંખિયાં તે માટે ફોઇલ્સ આગળ ગોઠવવામાં આવે છે. (જુઓ, ડાયાગ્રામ નં. ૨) આ સ્થિર પાંખિયાંને બંધનો જ એક કાયમી ભાગ ગણો તો ખોટું નથી. વલોવાતું, ભીંસાતું અને ધક્કે ચડતું પાણી પાંખિયાં વડે બનતાં જુદાં જુદાં ખાનામાં વહેંચાઇને લયપૂર્વક આગળ વધે છે. જળપ્રવાહ લિફ્ટિંગ ફોઇલ્સને જ અનુરૂપ ખૂણો બનાવે છે, એટલે તેનો વેગ ધૂંઆધાર હોવા છતાં ફોઇલ્સને તે કોઇ જફા પહોંચાડતા નથી. ઉપર તેમજ નીચે થઇને તેણે બે ફાંટામાં વહી જવાનું જ બાકી રહે છે અને વહેણ દરમ્યાન જળપ્રવાહ આપોઆપ દરેક ફોઇલને લિફ્ટ આપે છે. લિફ્ટનો સૂચિતાર્થ ભલે ઊંચકાવું થતો હોય, પણ લિફ્ટિંગ ફોઇલ્સની વાત કરો ત્યારે શબ્દકોષને વળગી રહેવાની જરૂર નથી. આ ચરખો માત્ર ઊંચે નહિ, નીચે તરફ પણ લિફ્ટ મેળવે છે--અને તેની યાંત્રિક ખૂબી પણ તેમાં જ રહેલી છે.

અનુમાન કરો કે જળપ્રવાહ દ્વારા સૌ પ્રથમ ઉપર તરફ વળેલી ફોઇલનો અભિષેક થાય છે. ફોઇલની કિનાર પાણીને બે ભાગે વહેંચી નાખે છે. પરિણામે એક ઉપર તથા એક નીચે એમ બે પ્રવાહો જન્મે છે. ઉપલા પ્રવાહે લાંબું અંતર કાપવાનું થાય છે, માટે બર્નોલીના સિદ્ધાંત મુજબ તેણે પોતાનો વેગ જરા વિશેષ રાખ્યા વિના છૂટકો નથી. તાત્પર્ય એ કે પાણી ત્યાં ઝડપભેર વહી જાય છે અને કુદરતી રીતે ઉપલી સપાટી પર તેનું દબાણ ઘટે છે. બીજી તરફ ફોઇલ નીચે ધીમું વહેતું પાણી તેના ભરાવાને લીધે ખાસ્સું દબાણ ઉત્પન્ન કરે છે. દબાણનો એ તફાવત ફોઇલને ઊંચે ધકેલે છે. બધી ફોઇલ્સ વારા પ્રમાણે ટોચના નળાકાર સુધી પહોંચે છે, જ્યાં આપોઆપ તેમની કરવટ બદલાઇ જાય છે. ચડતી વખતે તેઓ ઉપર તરફ વળેલી હતી, તો ઉતરવા ટાણે નીચે તરફ વળેલી રહે છે. સ્વાભાવિક છે કે ફોઇલ્સનું ઉતરાણ સહજ રીતે થયા કરે, કેમ કે પેલી બાજુ ફોઇલ્સનું ચઢાણ તો નિરંતર ચાલુ જ છે. પરંતુ 'બર્નોલી ઇફેક્ટ' હજી પૂરી થઇ નથી. વાસ્તવમાં તેની ૫૦% અસર બાકી છે અને તે અસર હવે જણાય છે. અપલિફ્ટ સર્જીને આગળ વધેલો જળપ્રવાહ ઊલટી ફોઇલ્સ માટે હવે ડાઉન લિફ્ટ પેદા કરે છે. અર્થાત્ તેમને નીચે હડસેલે છે. તદ્દન નીચે ગોઠવેલા નળાકારને પ્રદક્ષિણા કર્યા બાદ ફોઇલ્સ વળી તેમનું પડખું ફેરવે છે. પડખું ફરે કે તરત અપલિફ્ટનો ઉર્ધ્વગામી ધક્કો પાછો તેમને વરતાવા લાગે છે. આમ, લિફ્ટિંગ ફોઇલ્સની મજા એ છે કે પાણીના એક જ પ્રવાહના જોરે તે પરસ્પર વિરૂદ્ધ દિશામાં લિફ્ટ મેળવે છે અને તે પણ એક જ સમયે !



આ ચેક ડેમ દ્વારા મુક્ત કરાયેલું પાણી બહુ ઊંડું નથી. પાણી વળી અત્યંત ધીમું વહે છે--છતાં તેના પાયા નજીક ડૉ. શ્નાઇડરે બનાવેલી લિફ્ટિંગ ફોઇલ્સનો ચરખો ઘૂમે છે

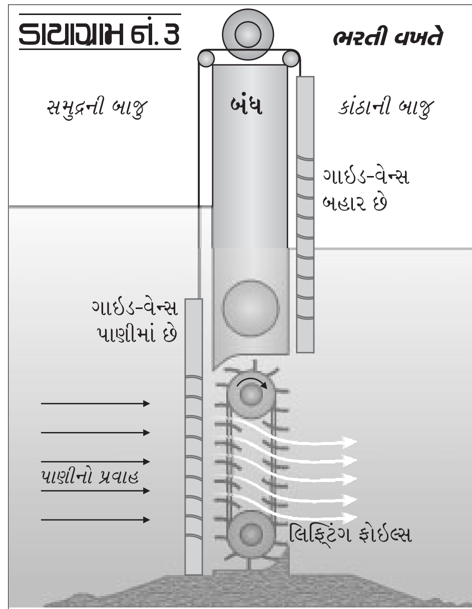


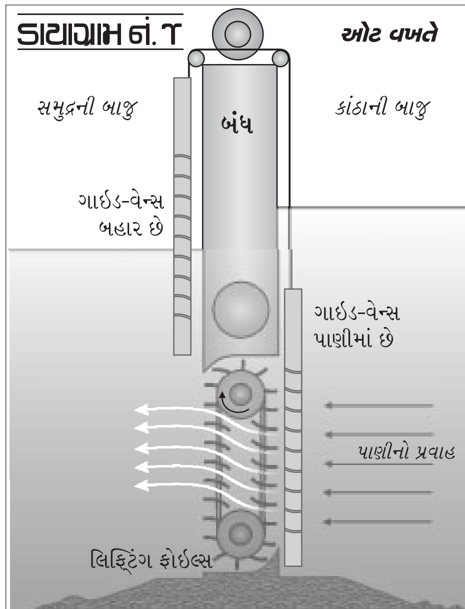
સમગ્ર રીતે જોતાં લિફ્ટિંગ ફોઇલ્સની કરામત ખરેખર છે તો અફલાતૂન, પરંતુ જળવિદ્યુત પેદા કરવા માટે ચીલાચાલુ ટર્બાઇન શું ખોટું છે? દુનિયામાં હજારો મેગાવૉટ વીજળી ટર્બાઇન વડે ઉત્પન્ન કરાતી હોય અને તેના



પર ઇજનેરોનો હાથ બેસી ગયો હોય ત્યારે તદ્દન નવા પ્રકારનું સાધન શા માટે અપનાવવું ? આ જાતના સવાલોનો ડૉ. શ્નાઇડર પાસે હાજર જવાબ છે : ટર્બાઇન અને લિફ્ટિંગ ફોઇલ્સ એકબીજાના પૂરક છે, હરીફ નથી. મતલબ કે ટર્બાઇન નામનું વલોણું જ્યાં ચાલી ન શકે ત્યાં રૂદ્રાક્ષની માળાની જેમ ફર્યા કરતી લિફ્ટિંગ ફોઇલ્સ ઉપયોગી થઇ પડે છે. દાખલા તરીકે નહેર-નાળાંમાં પાણી બહુ ઊંડું કે બહુ વેગવાન હોતું નથી, એટલે ત્યાં ટર્બાઇનને કામે લગાડવું અશક્ય છે. ટર્બાઇનના વજનદાર પોલાદી ચક્રો એવા પાણીમાં ફરી જ શકે નહિ. આ સમસ્યા અમેરિકામાં વીજઉત્પાદનનું પ્લાનિંગ કરનાર ઇજનેરોને હંમેશાં મૂંઝવતી રહી છે. અમેરિકાની ૮૦% નદીઓ મેદાનોમાં વહે છે, જ્યાં તેમને ચીલઝડપે દોડવા માટે તીવ્ર ઢોળાવ મળતો નથી. સપાટ ભૂમિ પર કાંઠા ફેલાઇ જવાને કારણે ઊંડાઇ પણ મળતી નથી. અંતે પુષ્કળ ખર્ચ કરીને બંધ ચણવાનો થાય છે, જેના કૃત્રિમ સરોવર નીચે ઘણી ફળદ્રુપ જમીન ગરક થઇ જાય છે. નહેરો તો ટર્બાઇન ગોઠવવા માટે બિલકુલ નકામી ઠરે છે. કરોડો કિલોવૉટ વીજળી નજર સામે હોવા છતાં હાથમાં આવતી નથી. આ વીજળીને જો ઠેરઠેર લિફ્ટિંગ ફોઇલ્સ વડે તારવવામાં આવે તો અમેરિકામાં ઊર્જાસંકટ સારૂં એવું હળવું બની શકે.

ભરતી-ઓટના મોજાંને નાથવા માટે પણ ટર્બાઇન કરતાં લિફ્ટિંગ ફોઇલ્સ વધુ અનુકૂળ લાગે છે. ટર્બાઇન વાપરવું હોય તો ભરતી તથા ઓટ વચ્ચે ખાસ્સો તફાવત હોવો જોઇએ--અને તે મોટા ભાગના સ્થળો પર હોતો નથી.





વળી ભરતીના સમયે પાણી એક દિશામાં, તો ઓટના સમયે બીજી દિશામાં વહે છે. ટર્બાઇનના પાંખિયાં બેઉ દિશાના પ્રવાહોનો કસ એકસરખો કાઢી શકતાં નથી, એટલે ભરતી વખતે કે પછી ઓટ વખતે ઊર્જા કંઇક ઓછી મળે છે. લિફ્ટિંગ ફોઇલ્સની ખૂબી એ છે કે ઉલટા યા સૂલટા પ્રવાહને લીધે તેની કામીગીરીમાં સહેજ પણ ફરક પડતો નથી. દરિયો ચડતો હોય કે ઓટાતો હોય, પણ રહેંટછાપ ચરખો યથાવત્ ઘૂમ્યા કરે છે. (જુઓ, ડાયાગ્રામ નં. ૩ તથા નં. ૪.) વિદ્યુતમથકના નિયામકે જરૂર મુજબ ફક્ત ગાઇડ વેન્સ બદલવાના થાય છે.

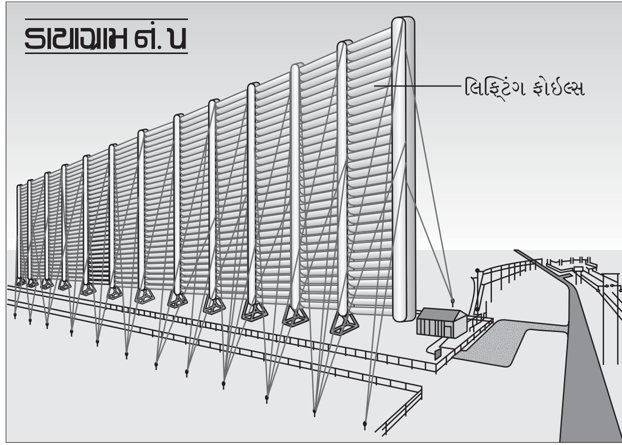
પાણીને બદલે પવનનો સપાટો ઝીલતી લિફ્ટિંગ ફોઇલ્સ અંગે પણ ડૉ. શ્નાઇડર પૂરેપૂરો આશાવાદી છે, બલકે તે એમ માને છે કે ભવિષ્યમાં તે મોડેલનો ઉપયોગ વધુ ગંજાવર પાયે થઇ શકે તેમ છે. આમ તો વાયુશક્તિને નાથવા માટે ચાલુ પવનચક્કી જ વ્યાપક રીતે ઉપયોગમાં લેવાય છે, છતાં પવનચક્કીને ઘણી મર્યાદાઓ છે. ભારે પવનમાં તે સલામતીપૂર્વક ફરી શકતી નથી. બેફામ વેગને લીધે ઉત્પન્ન થતું કેન્દ્રોત્સારી બળ તેનાં પાંખિયાંને ક્યારેક જડમૂળ સમેત ઉખેડી નાખે છે. આનો મતલબ એ કે પવન જ્યારે વધુમાં વધુ તાકાતનો પરચો આપતો હોય ત્યારે તેની ઊર્જા દોહી લેવાને બદલે પવનચક્કીનું સંકુલ ફરજિયાત નિષ્ક્રિય રાખવું પડે છે. ભર્યું ભાણું જમી ન શકાય તો એ ભાણું શા કામનું ? વળી પવનની દિશા મુજબ પવનચક્કીનું મોં ફેરવવું એ પણ મોટી કડાકૂટ છે. આ ફેરફાર સ્વયંસંચાલિત રીતે થઇ શકે છે ખરો, પણ તેના યાંત્રિક તથા ઇલેક્ટ્રોનિક સાધનો પવનચક્કીનું બજેટ વધારી મૂકે છે.

પવનચક્કીની બીજી એક મર્યાદા પણ જુઓ : પાંખિયાંરૂપી હાથ જેટલા લાંબા હોય એટલા જ વર્તુળફલકમાં પવનચક્કી વાયુનું મંથન કરી શકે છે. બાકીના વિસ્તારમાં પવન ફૂંકાતો હોવા છતાં તેને પલોટી શકાતો નથી. ટૂંકમાં, ખોબે ખોબે સમુદ્ર ઉલેચવા જેવો ઘાટ થઇ પડે છે.

પવનચક્કીના સ્થાને લિફ્ટિંગ ફોઇલ્સનો ઉપયોગ કરો તો ચિંતાનું કારણ નથી. ફોઇલ્સના વિસ્તૃત બાહુપાશમાં ઘણો બધો પવન સમાઇ જાય છે. ડૉ. શ્નાઇડરે તૈયાર કરેલું તેનું



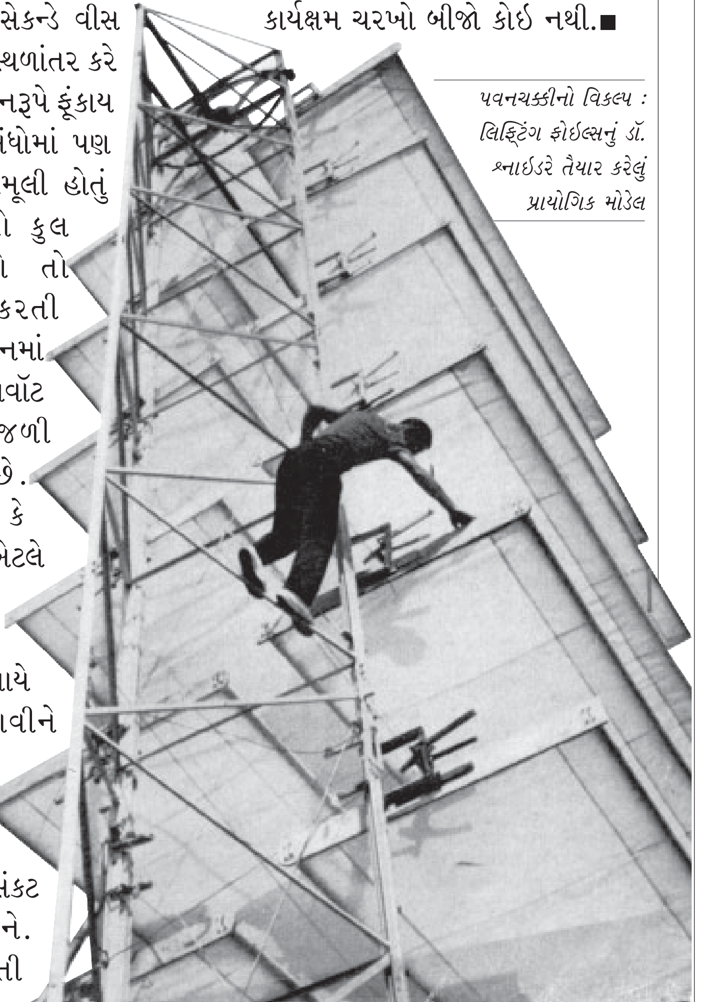
પ્રયોગિક મોડેલ નીચેની તસવીરમાં જુઓ. આ મોડેલ ફક્ત ૧૫ મીટર ઊંચું હતું, જેમાં ૩ મીટર લાંબી તેમજ ૧ મીટર પહોળી ફોઇલ્સ સાપસીડીનો ખેલ રમ્યા કરતી હતી. બજેટ ઓછું રાખવાના ઇરાદે ડૉ. શ્નાઇડરે તેમાં ધાતુનો ઝાઝો ઉપયોગ કર્યો નહોતો. રેશમનું મજબૂત કપડું જ તેણે ફ્રેમ પર મઢી લીધું હતું. આ મોડેલ વર્ષો સુધી ૧૫ કિલોવૉટ વીજળીનું એકધારૂં ઉત્પાદન કરતું રહ્યું, પણ ત્યાર બાદ જમીન સાથે કસીને બાંધેલો ટેકારૂપી કેબલ તૂટી ગયો એટલે સમગ્ર માળખું પડી ભાંગ્યું.



આ જાતનાં વધુ મોડેલો તૈયાર કરવા મુશ્કેલ નથી, કારણ કે લિફ્ટિંગ ફોઇલ્સ પ્રતિકૂળ સંજોગોમાં પણ ભાગ્યે જ વંકાય છે. પવનચક્કીની જેમ તેને સામા પવનનો આગ્રહ નથી. પવનની દિશા ૩૦° સુધી બદલાઇ જાય તો પણ લિફ્ટ મળ્યા કરે છે. સામેનો પવન છેક ઉલટાઇને પૂંઠીરો બને તો પણ શું ? કન્વેયર બેલ્ટ યથાવત્ ફરતો રહે છે. આગળ કહ્યું તેમ તીવ્ર પવનમાં ચીલાચાલુ પવનચક્કી માટે જોખમ ખડું થાય છે. ભાંગતૂટને નિવારવા તેના પાંખિયાંનું 'ફિધરિંગ' કરી દેવું પડે છે; એટલે કે પાંખિયાની ધાર વાળીને પવનમુખી કરવાનો વારો આવે છે, જેથી તોફાની સૂસવાટાનો માર તેણે ઝીલવાનો રહે નહિ. પરંતુ લિફ્ટિંગ ફોઇલ્સ વેગીલા પવનમાંય નિરંકૂશ થતી નથી. આનું તાત્પર્ય એ કે તેના વીજઉત્પાદનમાં કદી વિક્ષેપ પડતો નથી. સૌથી મોટી વાત તો એ કે તેનું બહોળું ક્ષેત્રફળ વધુ પવનને ગ્રહણ કરી શકે છે. ઘૂમરાતી પવનચક્કીનું વર્તુળ માંડ થોડાક સો ચોરસ મીટરનું બને, જ્યારે લિફ્ટિંગ ફોઇલ્સનું ક્ષેત્રફળ હજારો ચોરસ મીટર થઇ શકે છે. (જુઓ, ડાયાગ્રામ નં. ૫.) દરિયાકાંઠે, મેદાનોમાં, ડુંગરો પર કે ગમે તે ખૂલ્લા પ્રદેશમાં આવાં માળખાં રચી શકાય તો થોકબંધ ઊર્જા મળે તેમ છે.

એક ગણતરી મુજબ ઉષ્ણ-કટિબંધમાં દર સેકન્ડે વીસ કરોડ ટન હવા સ્થળાંતર કરે છે, એટલે કે પવનરૂપે ફૂંકાય છે. બીજા કટિબંધોમાં પણ હવાનું જોર મામૂલી હોતું નથી. જગતનો કુલ હિસાબ કાઢો તો સ્થળાંતર કરતી હવામાં યાને પવનમાં ૨૦ અબજ કિલોવૉટ જેટલી વીજળી સમાયેલી છે. વીજળી જો કે ગતિશક્તિના એટલે કે કાઇનેટિક એનર્જીના રૂપે છે, એટલે મોટે પાયે વાયુમંથન કરાવીને તેનો અમુક જથ્થો પણ જો મેળવી શકાય તો ઊર્જાસંકટ જરા હળવું બને. આ રીતે મળતી ઊર્જાનો મોટો ફાયદો એ કે તે સોએ સો ટકા પ્રદૂષણમુક્ત હોય--અને ગ્લોબલ વૉર્મિંગનો તકાદો જોતાં એ લાભ જેવો તેવો ગણાય નહિ.

પવનચક્કીનાં વૈશ્વિક સંકુલો હાલ વર્ષે ૫૮,૦૦૦ મેગાવૉટ વીજળીનું દોહન કરવાની ક્ષમતા ધરાવે છે. એ વાત જુદી કે પવન-ચક્કીની મૂળભૂત (ડૉ. શ્નાઇડરના મતે ખામીભરી) રચના જોતાં ૫૮,૦૦૦ મેગાવૉટ વીજળી વાસ્તવમાં મળતી નથી. બીજી તરફ પવનચક્કીને બદલે લિફ્ટિંગ ફોઇલ્સનાં સંકુલો ઠેરઠેર ખડાં કરી દેવામાં આવે તો લાખો મેગાવૉટ વીજળી પ્રાપ્ત કરી શકાય તેમ છે. પવન હોય કે પાણી, ઊર્જાદોહનની વાત કરો તો લિફ્ટિંગ ફોઇલ્સ જેટલો કાર્યક્ષમ ચરખો બીજો કોઇ નથી.■



પવનચક્કીનો વિકલ્પ : લિફ્ટિંગ ફોઇલ્સનું ડૉ. શ્નાઇડરે તૈયાર કરેલું પ્રાયોગિક મોડેલ

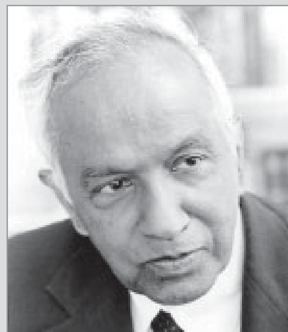
શોધ અને



શોધકો

વિજ્ઞાનની જાણીતી શોધખોળોનો અજાણ્યો ઈતિહાસ

સુબ્રહ્મણ્યમ ચંદ્રશેખર



ચંદ્રશેખર લિમિટ

૧૯૩૦ નું વર્ષ હતું અને મહિનો ઑગસ્ટ હતો. ભારતથી બ્રિટન જવા નીકળેલી ઊતારૂ સ્ટીમર ચોમાસુ હવામાનમાં ઉછાળા મારતા અરબી સમુદ્ર પર મહાપરાણે અંતર કાપી રહી હતી. દિશા સુએઝ નહેરના દક્ષિણી છેડા તરફની હતી, જ્યાં આફ્રિકા તથા અરબસ્તાન વચ્ચેનો સાંકડો રાતો સમુદ્ર હતો. દિવસો સુધી પેસેન્જરોએ તેમનો સમય પોતાની કેબિનોમાં અથવા તૂતક નીચેના સેકન્ડ ક્લાસ લૉઅર ડેક પર વીતાવ્યો. સ્ટીમર રાતા સમુદ્ર નજીક પહોંચી ત્યારે દરિયો શાંત પડ્યો અને વાતાવરણ ખુશનુમા પણ બન્યું. તાજી હવા માણવા જે પેસેન્જરો તૂતકના કઠેરા પાસે આરામખુરશીઓ નાખીને ગોઠવાયા તેમાં ભાવિ વિજ્ઞાની (પણ એ સમયે યુવાન વિદ્યાર્થી) સુબ્રહ્મણ્યમ્ ચંદ્રશેખર સામેલ હતા.

એક જોગસંજોગ જુઓ : નવ વર્ષ અગાઉ ૧૯૨૧ માં ચંદ્રશેખરના કાકા સી. વી. રામને આવી જ રીતે બ્રિટનનો જહાજી પ્રવાસ ખેડ્યો ત્યારે વળતી સફર દરમ્યાન સુએઝ નહેરના સામા છેડે ભૂમધ્ય સમુદ્રના પાણીનો ભૂરો રંગ અવલોક્યા બાદ Raman effect નો સિદ્ધાંત ઘડી કાઢ્યો હતો. આ શોધ માટે તેમને ૧૯૩૦ નું ભૌતિકશાસ્ત્ર અંગેનું નોબેલ પારિતોષિક મળવાનું હતું. મતલબ કે એ જ વર્ષે કે જ્યારે ચંદ્રશેખર જહાજી પ્રવાસ ખેડી રહ્યા હતા. વળી એ જ સુએઝ નહેરના બીજા છેડે ચંદ્રશેખર બીજી ક્રાંતિકારી શોધ કરવાના હતા, જેના માટે તેમનેય ભૌતિકશાસ્ત્રનું નોબેલ પારિતોષિક મળવાનું હતું. બેઉની વચ્ચે ભૌતિક સામ્ય જરાય નહિ, પણ ભૌગોલિક સામ્ય તરીકે કદાચ સુએઝ નહેર ખરી.

સ્ટીમરના તૂતક પર આરામખુરશીમાં બેસીને કાગળ-પેન્સિલ વડે સૂક્ષ્મ ગણતરીઓ કરતા સુબ્રહ્મણ્યમ્ ચંદ્રશેખર ક્યારેક તેમની નજીક આવતાં યુરોપી બાળકોને રમાડવાની ચેષ્ટા કરી લેતા હતા, પણ એ ક્રમ લાંબો ચાલતો નહિ. ચંદ્રશેખરની ત્વચા શ્યામવર્ણી હતી, એટલે રંગદ્વેષી યુરોપી માતા-પિતાઓ બાળકોને તરત છેટે દોરી જતાં હતાં. યુરોપિયનોમાં વધુ ભાગે તો અંગ્રેજો હતા, કારણ કે ભારત અને બ્રિટન વચ્ચે તેમની વિશેષ અવરજવર રહેતી હતી. અંતે ચંદ્રશેખર એકલા પડ્યા, પણ એકાંતનો સદુપયોગ કરી તેમણે પોતાને મૂંઝવી રહેલા વૈજ્ઞાનિક પ્રશ્નમાં વિચારો પરોવ્યા અને જવાબ માટે કાગળ પર જાત જાતનાં સમીકરણો લડાવ્યાં. પ્રશ્ન આમ હતો : સૂર્ય કરતાં મોટા તારાનું આયુષ્ય પૂરૂં થયા પછી તે છેવટે કયા સ્વરૂપે મૃત્યુ પામે ?

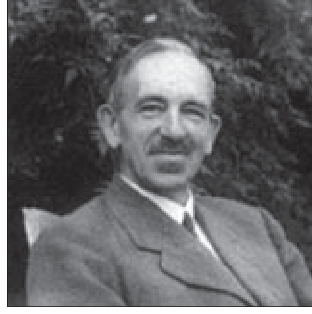
હાઈડ્રોજન વાયુને હિલિયમમાં ફેરવતી વખતે પ્રતિસેકન્ડે ચારેક કરોડ ટન પદાર્થને $E=Mc^2$ મુજબ એનર્જી ખાતે ગુમાવતા સૂર્યનો ફલાદેશ તો બ્રિટનના આર્થર એડિંગ્ટન જેવા ખગોળશાસ્ત્રીઓ સચોટ રીતે કાઢી ચૂક્યા હતા. આમ પણ એડિંગ્ટન જે બોલે એ બ્રહ્મવાક્ય લેખાય, કેમ કે ખગોળજગતમાં આઈનસ્ટાઈન પછી બીજો નંબર તેનો ગણાતો હતો. સૂર્યના (અને સૂર્ય જેવડું કદ ધરાવતા બીજા પ્રત્યેક તારાના) અંજામને લગતું તેણે કરેલું ભવિષ્યનિદાન વળી ખોટું પણ ન હતું. અંદરખાને સતત ખોખલા થયા કરતા સૂર્યનું પદાર્થજન્ય ગુરુત્વાકર્ષણ ઘટ્યા પછી અને ગરમીજન્ય આંતરિક દબાણ વધ્યા પછી તે રેડ જાયન્ટ તરીકે ફૂલવા માંડે, બીજા તબક્કામાં બાહ્ય પડનાં છોતરાં નીકળે અને ત્યાર બાદ ત્રીજા તબક્કે સૂર્ય ફરી સંકોચન પામી છેવટે ટચૂકડા કદના white dwarf/શ્વેત વામનમાં ફેરવાય એ નક્કી વાત હતી. આ બાબતે ખગોળજગતમાં બે મત ન હતા.

વિદ્યાર્થી ચંદ્રશેખર પણ સૂર્યનું મૃત્યુ જુદી રીતે થાય એવું ધારતા ન હતા. દિમાગને ન જચતી વાત બીજી હતી. વિખ્યાત બ્રિટિશ ભૌતિકશાસ્ત્રી રાલ્ફ ફાઉલરે એવી થિઅરી રજૂ કરેલી કે માત્ર સૂર્ય નહિ, પણ બધા તારા પોતાનો દમ તોડતી વખતે શ્વેત વામન બને. જુદી રીતે કહો તો તારાનું દળ/mass સૂર્ય કરતાં ગમે તેટલું વધારે હોવા છતાં સરવાળે તે શ્વેત વામન બનવો રહ્યો. સવાલ એ કે શા માટે ? ફાઉલરનો જવાબ : તારાની આવરદાના છેલ્લા સ્ટેજે અણુભઠ્ઠીનો ટેમ્પો ધીમો પડતાં તારાનું

ગરમીજન્ય આંતરિક દબાણ જરૂર ઘટી જવા પામે, છતાં તારો અમુક હદ પછી વધારે સંકોચાતો એટલા માટે અટકે કે તેના ભીતરી પદાર્થના ઈલેક્ટ્રોન્સ પોતે અમુક હદ કરતાં વધારે સાંકડી જગ્યામાં સમાય નહિ. ટૂંકમાં, ઈલેક્ટ્રોન્સ એ તારાનું વિશેષ સંકોચન રોકી તેને શ્વેત વામન અવસ્થામાં રાખે.

રાલ્ફ ફાઉલરના મંતવ્યને આર્થર એડિંગ્ટનનું પણ સમર્થન હતું--અને ખગોળજગતના સુપરસ્ટાર કહેવાતા એડિંગ્ટનનું સર્ટિફિકેટ જેને મળે એ થિઅરીને પડકારવાની મજાલ કોની ? જિંદગીનાં હજી તો ૧૯ વર્ષ જેમણે પૂરાં કરેલાં એ તરુણ વયના સુબ્રહ્મણ્યમ્ ચંદ્રશેખર તો કશી ગણનામાં લેખાય નહિ. આમ છતાં સ્ટીમર રાતો સમુદ્ર ઓળંગીને સુએઝ નહેરમાં પ્રવેશી તેના થોડા કલાકો પછી ચંદ્રશેખરે પોતાનાં સમીકરણોને આખરી સ્વરૂપ આપી દીધું. એક નવો સિદ્ધાંત ઘડી કાઢ્યો, જે વખત જતાં તેમના જ નામે ચંદ્રશેખર લિમિટ તરીકે ઓળખાવાનો હતો. આ તરુણ ભારતીય હકીકતે પ્રચંડ ગુરુત્વાકર્ષણ ધરાવતા ન્યૂટ્રોન સ્ટારનું જ નહિ, પરંતુ બ્લેક હોલનું પણ અસ્તિત્વ ભાખી રહ્યા હતા. આ બન્ને અવકાશી સભ્યો ત્યારે ભલે તેમના વિચારોના કેન્દ્રમાં ન હતા અને નિશાન ભલે તેમણે ફક્ત શ્વેત વામનનું તાક્યું હતું, પરંતુ સિદ્ધાંતને તાર્કિક રીતે લંબાવો તો છેવટે ન્યૂટ્રોન સ્ટાર અને બ્લેક હોલ સુધી પહોંચતો હતો.

દિવસો પછી ચંદ્રશેખર બ્રિટનના કાંઠે ઉતર્યા. કેમ્બ્રિજ ખાતે આવેલી ટ્રિનિટિ કોલેજમાં તેમણે અભ્યાસ કરવાનો હતો. વિદ્યાર્થી તરીકે ચંદ્રશેખર ભારતમાં પૂર્ણ તેજે પ્રકાશ્યા હતા, પરંતુ બ્રિટનમાં આર્થર એડિંગ્ટન, પોલ ડિરાક,



અંગ્રેજ ખગોળશાસ્ત્રી રાલ્ફ ફાઉલર

લોર્ડ રૂધરફોર્ડ અને રાલ્ફ ફાઉલર જેવા ધુરંધરો વચ્ચે તેમને ઝાંખપનો અનુભવ થયો. આ સૌના તલસ્પર્શી અભ્યાસલેખો તેમણે ભારતમાં વાંચ્યા હતા. હવે દરેક જણ સાથે વારાફરતી રૂબરૂ ભેટો થવાનો હતો. ટ્રિનિટિ કોલેજમાં પહેલો મેળાપ ફાઉલરનો થયો, જેણે ટૂંકી વાતચીત પછી ચંદ્રશેખરને કેવેન્ડિશ લેબોરેટરી ખાતે આવવા જણાવ્યું. ચંદ્રશેખરે પોતાનાં સંસ્મરણોમાં નોંધ્યું તેમ લેબોરેટરી પર બબ્બે કલાક સુધી રાહ જોવા છતાં ફાઉલર તેમને અંદર બોલાવે નહિ. વારંવાર આવું બન્યું. અંતે મુલાકાત યોજાયા બાદ ચંદ્રશેખરે પોતાનાં સમીકરણો ફાઉલરને બતાવ્યાં અને જણાવ્યું કે સૂર્યની તુલનાએ ૧.૪૪ ગણા કરતાં (૪૪% કરતાં) વધુ દળ ધરાવતા તારાનું સંકોચન શ્વેત વામનના સ્ટેજે અટકે નહિ. સ્વાભાવિક રીતે ફાઉલરે એ વાત હસી કાઢી એટલું જ નહિ, પણ વિદ્યાર્થી ચંદ્રશેખરને આવા જટિલ વિષય પાછળ સમય ન બગાડવાની સલાહ આપી. પહેલી જ મુલાકાતે કડવો અનુભવ થયો, જે છેલ્લી વારનો ન હતો. ફાઉલર છએક મહિને એકાદ વખત મળવા રાજી થતો હતો, પણ ચંદ્રશેખરના ૧.૪૪ વાળા સિદ્ધાંતને રદિયો આપ્યા સિવાય બીજી વાત તેના મોઢે આવતી ન હતી. ફાઉલરના મતે બધા તારા સરવાળે શ્વેત વામન બનવા સર્જાયા હતા.

સ્ટીમરની જેમ ટ્રિનિટિ કોલેજમાં પણ ચંદ્રશેખર એકલા પડ્યા, કારણ કે ગોરા વિદ્યાર્થીઓની નજરે તેઓ શ્યામવર્ણા ભારતીય હતા અને વિજ્ઞાની પ્રોફેસરોની નજરે માત્ર વિદ્યાર્થી હતા. કોલેજમાં હાજરી આપ્યા પછી બાકીનો સમય તેમણે પોતાની રૂમમાં વીતાવવાનો થતો હતો. ધાર્મિક પુસ્તકો વાંચ્યા બાદ કેટલોક સમય પોતાના માટે શુદ્ધ શાકાહારી ભોજન બનાવવું અને પછી મોડી રાત સુધી અભ્યાસમાં મન પરોવેલું રાખવું એ જ તેમનો રોજિંદો ક્રમ હતો. અંતે ૧૯૩૩ માં તેઓ પીએચ.ડી. થયા. વધુ અભ્યાસ માટે તક મળે કે કેમ એ જાણવા તેઓ પાછા ગુરુ રાલ્ફ ફાઉલર પાસે ગયા. ફાઉલરે ટ્રિનિટિ કોલેજમાં ફેલોશિપ માટે પ્રવેશપત્ર ભરવા જણાવ્યું, પરંતુ તેમના ઉત્સાહ પર ઠંડું પાણી રેડતાં એમ પણ ઉમેર્યું કે પ્રવેશપત્ર માન્ય થવાનો ચાન્સ નજીવો હતો. ચંદ્રશેખરે અરજીનું



કેમ્બ્રિજની પ્રખ્યાત ટ્રિનિટિ કોલેજ, જ્યાં ચંદ્રશેખરે અભ્યાસ કર્યો અને પીએચ. ડી.ની ડિગ્રી મેળવી

સુબ્રહ્મણ્યમ ચંદ્રશેખર

ફોર્મ ભર્યું, જે છેવટે કચરાટોપલીમાં જાય એવી તેમને ગળા સુધી ખાતરી હતી. સ્વદેશ પાછા ફરવા તેઓ કેમ્બ્રિજના રેલ્વે સ્ટેશને લંડનની ટિકિટ કઢાવવા નીકળ્યા એ જ દિવસે નોટિસ બોર્ડ પર નામોનું લિસ્ટ મૂકાયું અને બીજા કયા સહાધ્યાયીઓ ફેલોશિપ માટે પસંદ થયા એ જાણવા ચંદ્રશેખર સ્ટેશને જતાં પહેલાં કોલેજના મકાન પર ગયા. આશ્ચર્ય વચ્ચે જોયું તો લિસ્ટમાં તેમનું પણ નામ હતું.

આ સુખદ ઘટના માત્ર ચંદ્રશેખર માટે નહિ, બલકે ખગોળજગત માટે પણ ટર્નિંગ પોઇન્ટ સાબિત થનાર હતી. ઊચ્ચતર અભ્યાસ દરમ્યાન તેઓ આર્થર એડિંગ્ટન સાથે પ્રત્યક્ષ સંપર્કમાં (અને સંઘર્ષમાં) આવવાના હતા, કેમ કે એડિંગ્ટન કેમ્બ્રિજમાં ફેલોશિપ મેળવનારા શિષ્યોનો પ્રોફેસર હતો. ખગોળભૌતિક યાને એસ્ટ્રોફિઝિક્સ ક્ષેત્રના પ્રથમ સાયન્ટિસ્ટ ગણાતા એડિંગ્ટનનો મિજાજ તામસી, જીભ કાચકાગળ જેવી બરછટ અને પોતે હાંસલ કરેલા પાંડિત્ય માટે ઘમંડ પણ ઓછો નહિ. એક બ્રિટિશ પત્રકારે જ્યારે તેને મુલાકાત દરમ્યાન એમ પૂછ્યું કે : 'આઇનસ્ટાઇનને બાદ કરતાં માત્ર બે વ્યક્તિઓ સાપેક્ષવાદની થિઅરીને સમજી શકી છે એ વાત સાચી ?' ત્યારે એણે જવાબ દીધો : 'બીજી વ્યક્તિ કોણ છે ?' જવાબનો ગૂઢાર્થ હતો : પ્રથમ વ્યક્તિ એટલે ખુદ એડિંગ્ટન, જેનું ગર્વખંડન છેવટે સાલસ, વિવેકી અને નરમ સ્વભાવવાળા ચંદ્રશેખરના હસ્તે થવાનું હતું.

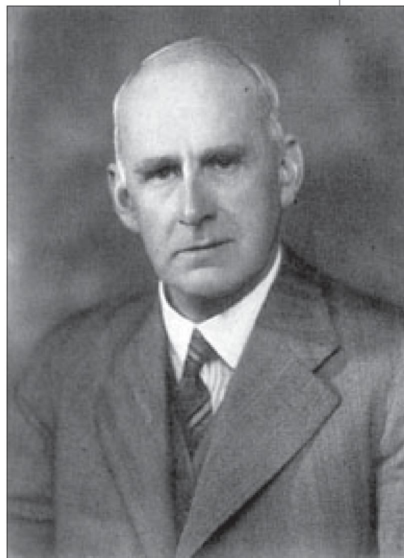
હવે ચર્ચાનો કેન્દ્રીય સવાલ : ચંદ્રશેખરે અવકાશી તારાના અંજામને લગતો કયો સિદ્ધાંત ઘડ્યો ? ટેક્નિકલ શબ્દોને તેમજ અટપટાં સમીકરણોને બાજુ પર રાખી વાત કરો તો સરળ જવાબ આટલો : હાઇડ્રોજનને $E=Mc^2$ દ્વારા હિલિયમમાં ફેરવતો અવકાશી તારો પ્રત્યેક સેકન્ડે લાખો યા કરોડો ટન પદાર્થ ગુમાવ્યા કરે છે. દા. ત. સૂર્ય ૧ કિલોગ્રામ હાઇડ્રોજન વાયુને પોતાની ભઠ્ઠીમાં નાખે ત્યારે સરવાળે બનતો હિલિયમ ૦.૯૯૩ કિલોગ્રામથી વધારે હોતો નથી. બાકીનો ૦.૦૦૭ કિલોગ્રામ પદાર્થ



શ્યામવર્ણી ત્વચાવાળા ભારતીય હોવાને કારણે યુવાન ચંદ્રશેખરે બ્રિટનમાં પોતાના અભ્યાસકાળ વખતે વારંવાર અપમાનના ઘૂંટડા ભરવાના થયા

૬,૩૦,૦૦૦ અબજ જૂલ એનર્જીમાં ફેરવાય છે, જે ૨૦,૦૦૦ ટન કોલસાના દહન વડે મુક્ત થતી એનર્જી બરાબર છે. મહત્ત્વની વાત એ કે તારામાં ગરમી અને ગુરુત્વાકર્ષણ વચ્ચે સતત ગજગ્રાહ ચાલ્યા કરતો હોય છે. તારાનું કેન્દ્ર એ તેના

ખગોળવિજ્ઞાનમાં અજોડ વિદ્વતા હાંસલ કરવા બદલ 'સર'નો ખિતાબ પામેલો વિજ્ઞાની આર્થર એડિંગ્ટન



ગુરુત્વાકર્ષણનુંય કેન્દ્ર છે, માટે બધો પદાર્થ કેન્દ્ર તરફ ફસકવા મથે છે. પરંતુ અણુપ્રક્રિયા વડે જે ગરમીજન્ય આંતરિક દબાણ પેદા થાય એ પદાર્થને ફસકવા દેતું નથી. સામસામાં બે પરિબળો વચ્ચેનું એવું સંતુલન અબજો વર્ષ સુધી જળવાય છે. વર્ષો પછી બળતણ ખૂટવા માંડે ત્યારે ગરમી ભેગું આંતરિક દબાણ ઘટે, ગુરુત્વાકર્ષણ તેના સંદર્ભે બળવત્તર થાય અને વચગાળાના અમુક તબક્કા વટાવ્યા પછી તારો છેવટે સંકોચન પામી white dwarf/શ્વેત વામન બને. એડિંગ્ટનની, ફાઉલરની અને બીજા લગભગ દરેક ભૌતિકનિષ્ણાતની થિઅરી મુજબ તે પછી તારો વધુ સંકોચાય નહિ.

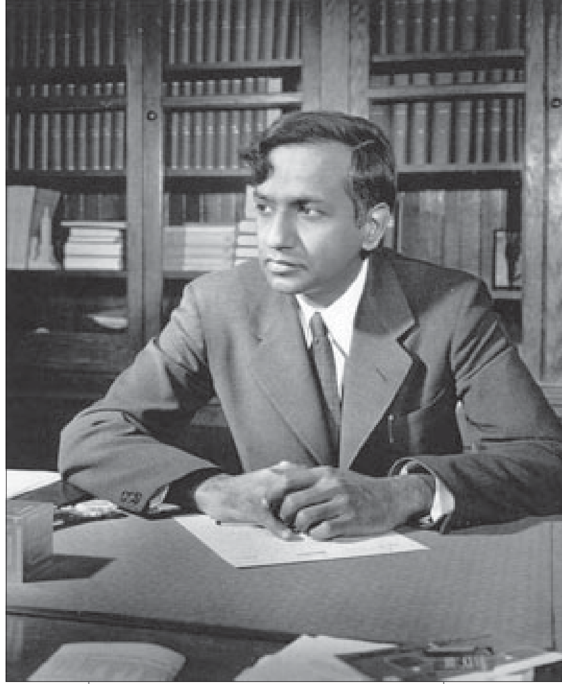
સંકોચન અટકી જવાનું કારણ શું ? ઑસ્ટ્રિયન ભૌતિકશાસ્ત્રી વૂલ્ફગેંગ પૉલીએ ૧૯૨૫ માં આપેલા સિદ્ધાંતને અહીં કારણભૂત લેખાવવામાં આવ્યો. સિદ્ધાંત જરા સંકીર્ણ છે, પણ તેનો સૂચિતાર્થ એટલો કે એકમેક કરતાં જુદી ઊર્જાવાળા બે ઇલેક્ટ્રોન્સને સમાન જગ્યામાં સમાવી શકાય નહિ. ઇલેક્ટ્રોન્સ પોતપોતાના અલગ સ્થાને કાયમ રહે છે. તારાના ફસકતા પદાર્થનું ગમે તેટલું દબાણ તેમને ચલિત કરી સાંકડી જગ્યામાં ભીંસી શકતું નથી. પરિણામે અંદરખાને ગરમીજન્ય દબાણ ન રહેવા પામ્યું હોય તો પણ શ્વેત વામન બનેલો તારો વધુ સંકોચાતો નથી. રહ્યું સહ્યું બળતણ વાપરી ખાધા બાદ તે black dwarf/શ્યામ વામનમાં ફેરવાય છે--અને પછી તેને મડદું કહો તો ચાલે. વર્ષો પછી આપણો સૂર્ય છેવટે આવું મડદું બનવાનો છે.

ચંદ્રશેખર એવા મંતવ્ય પર આવ્યા કે સૂર્યની તુલનાએ ૧.૪૪ ગણા કરતાં વધુ દળના તારાનું સંકોચન શ્વેત વામનના સ્ટેજે અટકે નહિ. અહીં સવાલ જુદી રીતે પૂછી શકાય : સંકોચન ન અટકવાનું કારણ શું ? ચંદ્રશેખરના ખુલાસાનો સારાંશ : વિશેષ દળવાળા તારામાં અસાધારણ કેન્દ્રગામી દબાણ હેઠળ ભીતરી ઇલેક્ટ્રોન્સ સ્પીડ પકડે

છે અને તે રફતાર પ્રકાશના વેગ નજીક પહોંચી જાય છે. પદાર્થની ઝડપ પ્રકાશવેગને આંબવા માંડે ત્યારે આઇનસ્ટાઇનની સ્પેશ્યલ થિઅરી ઑફ રિલેટિવિટી પોતાનો કમાલ દાખવવો શરૂ કરે, માટે ત્યાં ન્યૂટનના પરંપરાગત ગતિસિદ્ધાંતોને તજી દેવા રહ્યા. ઇલેક્ટ્રોન્સની ચોખ્ખી એનર્જીનો ફિગર તારવવા માટે તેમની ગતિશક્તિનો ભાગાકાર તેમની સ્પીડના નહિ, બલકે પ્રકાશની સેકન્ડદીઠ ૩,૦૦,૦૦૦ કિલોમીટર જેટલી સ્પીડના આંકડા વડે કરવો જોઇએ. આંકડો બહુ મોટો છે, એટલે ઇલેક્ટ્રોન્સની એનર્જીનો ચોખ્ખો આંકડો નાનો સાબિત થાય એ દેખીતું છે. એનર્જી જેમ ઓછી તેમ આંતરિક દબાણ ઓછું રહે અને તે ઓછું દબાણ તારાના કેન્દ્રવર્તી પતનને રોકી શકે નહિ. તારો વધુ ને વધુ સંકોચાવો રહ્યો.

આ સિદ્ધાંત ચંદ્રશેખરે મેથેમેટિકલ ગણતરીઓ સહિત આર્થર એડિંગ્ટન સમક્ષ રજૂ કર્યો ત્યારે આઇસ-કોલ્ડ જવાબ એ મળ્યો કે, 'આમાં મેથ્સ કદાચ સાચું હોય, પણ ફિઝિક્સ ખોટું છે.' એડિંગ્ટનનાં દિમાગી બારણાં હંમેશ મુજબ બંધ હતાં અને તે બારણાંને અહમ્‌નાં તાળાં મારેલાં હતાં. ચંદ્રશેખર પ્રત્યે તેનો પૂર્વગ્રહ ત્યાર પછી જાહેરમાં પ્રગટ થવા લાગ્યો. એક વખત પાટનગર લંડન ખાતે રૉયલ એસ્ટ્રોનોમિકલ સોસાયટીનું અધિવેશન યોજાવાનું હતું. અધિવેશનનો કર્તાહર્તા ખુદ એડિંગ્ટન હતો. વિદ્યાર્થીઓને દર મહિને યોજાતા આવા સંમેલનમાં પોતાનું રિસર્ચ પેપર રજૂ કરવાની છૂટ હતી, છતાં એડિંગ્ટને તે કાર્યક્રમ અંગે ચંદ્રશેખરને જણાવ્યું નહિ. બીજેથી ખબર પડી, એટલે ચંદ્રશેખર જાન્યુઆરી ૧૧, ૧૯૩૫ ની નિયત તારીખે લંડન પહોંચ્યા અને ખગોળશાસ્ત્રના નામાંકિત પંડિતોની હાજરીમાં પેપર વાંચ્યું. સમાપનના શબ્દો હતા : 'સૂર્યથી ૧.૪૪ ગણા કરતાં વધુ દળનો તારો શ્વેત વામનમાં ફેરવાય નહિ. આ પ્રકારના તારાનું શું થાય તે અંગે બીજાં અનુમાનો કરવાં રહ્યાં.'

ચંદ્રશેખર પછી એડિંગ્ટનનો વારો આવ્યો. કોઇ બીજો વિષય ચર્ચવાને બદલે તેણે ચંદ્રશેખરનું નિશાન તાકી જણાવ્યું કે, 'સૂર્યથી ૧.૪૪ ગણા કરતાં વધુ દળ ધરાવતો તારો પણ તેનાં વિકિરણો ફેલાવતો રહી ક્રમશઃ સંકોચાયા કરે, પરંતુ વખત જતાં વિકિરણોનું પ્રસારણ અટકી જાય એટલે સંકોચન પણ અટકવું રહ્યું. તારો અવિરત સંકોચાયા કરે એ વાત અર્થહીન છે. કુદરતના અમુક નિયમો એવું ન થવા દે.'



ચંદ્રશેખર ૧૯૩૮માં અમેરિકાની શિકાગો યુનિવર્સિટીમાં ખગોળભૌતિકના પ્રોફેસર તરીકે જોડાયા તે અરસાની તસવીર

નિયમો કયા તેનો ખુલાસો એડિંગ્ટન પાસે ન હતો, છતાં ચંદ્રશેખરના વૈજ્ઞાનિક સિદ્ધાંતને બેવકૂફીભર્યો ગણાવવા સુધીની હદે તે ગયો. બધાની વચ્ચે તેણે ચંદ્રશેખરને હાંસીપાત્ર ઠેરવ્યા. મિટિંગ પૂરી થઇ એ પછી બુફે ભોજન વખતે દૂર ખૂણામાં અલિપ્ત ઊભેલા ચંદ્રશેખર પાસે તે ગયો અને કહ્યું : 'હું દિલગીર છું.'

'મૂળ વાત કરો કે તમારા વિચારો બદલાયા છે ?' ચંદ્રશેખરે પૂછ્યું.

'ના.' એડિંગ્ટન બોલ્યો.

'તો પછી શેની દિલગીરી વ્યક્ત કરવાની ?'

ચંદ્રશેખરની ખુમારીએ એડિંગ્ટનને ચૂપ કરી દીધો. કંઇ પણ બોલ્યા વગર એ જતો રહ્યો. બન્ને જણા વચ્ચે એ છેલ્લી મુલાકાત હતી, જેણે ચંદ્રશેખરને અહેસાસ કરાવ્યો કે બ્રિટનમાં એડિંગ્ટનનું તેમજ એડિંગ્ટનના પગલે દોરવાતા ખગોળ-નિષ્ણાતોનું વર્ચસ્વ જોતાં અહીં તેમના માટે ભવિષ્ય ન હતું. બ્રિટન છોડી અમેરિકા જવાનું તેમણે નક્કી કરી નાખ્યું, કેમ કે ત્યાં વિજ્ઞાનના ક્ષેત્રે વાડાબંધી ન હતી. બીજું વિશ્વયુદ્ધ શરૂ થયાના બે વર્ષ અગાઉ તેમણે બ્રિટન છોડી અમેરિકાની શિકાગો યુનિવર્સિટીમાં ખગોળભૌતિકના પ્રોફેસરનો હોદ્દો સ્વીકારી લીધો. અલબત્ત, ચંદ્રશેખર લિમિટ કહેવાતો સિદ્ધાંત ત્યાર પછીયે વર્ષો સુધી કાગળ પર જ રહ્યો. કોઇ ખગોળશાસ્ત્રી છાતી ઠોકીને કહી ન શક્યો કે સૂર્યના હિસાબે ૪૪% કરતાં મોટો તારો નિરંતર સંકોચાયા કરે તો છેવટે શું બને?

હકીકતે આમ બને : ઇલેક્ટ્રોનનો ચાર્જ નેગેટિવ અને પ્રોટોનનો ચાર્જ પોઝિટિવ હોવા છતાં અને તેમની વચ્ચે પારસ્પરિક આકર્ષણ હોવા છતાં તારાના ભીતરી સંજોગો નોર્મલ હોય ત્યારે એ પરમાણુઓ કદી ભેગા થતા નથી. પણ સંકોચાતા તારાના કેન્દ્રીય ભાગે દબાણ પુષ્કળ વધી જાય ત્યારે બેય પરમાણુઓ ભીંસના માર્યા જોડાણ પામી ન્યૂટ્રોનમાં ફેરવાય છે.

નાસાનું 'ચંદ્ર' ટેલિસ્કોપ

અર્થાત્ કેન્દ્રીય ભાગે ન્યૂટ્રોનનો પંદરેક કિલોમીટરના વ્યાસનો નક્કર ગઠ્ઠો રચાય છે. ઠળિયા જેવા એ ગઠ્ઠાની ફરતેનો વાયુરૂપી પદાર્થ ત્યાર પછી ટકી શકે નહિ. ઇલેક્ટ્રોન્સ પોતાનું અસ્તિત્વ ગુમાવી ચૂક્યા હોય, માટે પદાર્થના કેન્દ્રગામી ગુરુત્વાકર્ષણને ખાળવા આંતરિક દબાણ સર્જતી તેમની એનર્જીનું પણ અસ્તિત્વ રહેવા ન પામે. આ બદલાયેલી સ્થિતિ વચ્ચે ન્યૂટ્રોનના ઠળિયા ફરતેનો બધો પદાર્થ જોતજોતામાં કેન્દ્ર તરફ ફસકી પડે છે. પતનનો વેગ પ્રકાશવેગના ૨૫% જેટલો અર્થાત્ સેકન્ડના ૭૫,૦૦૦ કિલોમીટરનો સમજી લો. ગુરુત્વાકર્ષણના સ્વરૂપે પદાર્થમાં જે એનર્જી હોય તે બીજી જ ક્ષણે આઘાતનાં મોજાં તરીકે રિવર્સમાં બાઉન્સ થાય છે અને તે મોજાં તારાના બાહ્યાવરણનાં છોતરાં કાઢી નાખે છે. પરિણામઃ સુપરનોવા! વિસ્ફોટ પામતો તારો ચંદ સેકન્ડોમાં તો તમામ આકાશગંગાના બધા તારાના સંયુક્ત પ્રકાશ જેટલું તેજ ફેલાવી દે છે. અંતે ન્યૂટ્રોનના ઠળિયા સિવાય કશું બાકી રહેતું નથી. પરિણામ : ન્યૂટ્રોન સ્ટાર !

માનો કે આવા ન્યૂટ્રોન સ્ટારનું દળ સૂર્યના હિસાબે ત્રણ ગણા કરતાં વધારે હોય તો શું બને ? તો સંકોચનનો દોર એ સ્ટેજે પણ અટકે નહિ. હદુપરાંતનું દળ એટલું ગુરુત્વાકર્ષણ પેદા કરે કે તેના વડે ભીંસાતો ન્યૂટ્રોન સ્ટાર સતત નાનો થતો રહે, કદ ઘટતું જાય તેમ ઘનતા વધ્યા કરે અને છેવટે તે ઘનતા અનંત/infinite થાય એટલું પણ નક્કી માનો. બીજી તરફ એ તારાનું દળ સાન્ત/finite યાને મર્યાદિત (અંતવાળું) રહે છે. પરંતુ સાદા મેથ્સ અનુસાર સાન્તને અનંત વડે ભાગો તો જવાબ શૂન્ય આવવો રહ્યો. તાત્પર્ય એ કે તારાના સાન્ત દળનો અનંત ઘનતા વડે ભાગાકાર થાય ત્યારે તારો શૂન્ય ત્રિજ્યાનો બને. ત્રિજ્યા જેવું કશું નહિ, માટે તારાનું ઘન સ્વરૂપે અસ્તિત્વ જ નહિ. પરિણામ : બ્લેક હોલ!

સુબ્રહ્મણ્યમ્ ચંદ્રશેખરે ભૌતિકશાસ્ત્રના કાયમી શિલાલેખ જેવા પોતાના ચંદ્રશેખર લિમિટ કહેવાતા સિદ્ધાંતને આટલી હદ સુધી નહોતો લંબાવ્યો, છતાં શરૂઆતમાં નોંધ્યું તેમ એ સિદ્ધાંતને તાર્કિક અને વૈજ્ઞાનિક રીતે આગળ વધારતા રહો તો વાત છેવટે સુપરનોવા, ન્યૂટ્રોન સ્ટાર અને બ્લેક હોલ સુધી પહોંચે. આ જાતના તારણનો પુરાવો મળવામાં જો કે વર્ષો નીકળી ગયાં. અંતે ૧૯૭૧ માં ખગોળનિષ્ણાતોએ ૬,૫૦૦ પ્રકાશવર્ષ છેટેના હંસ નક્ષત્રમાં Cygnus-X1 નામના પ્રથમ બ્લેક હોલનું અસ્તિત્વ ક્ષ-કિરણોના આધારે પરોક્ષ રીતે પારખ્યું અને ત્યાર પછી તો વારાફરતી બીજા ડઝનબંધ બ્લેક હોલ ખગોળશાસ્ત્રના હાજરી-પત્રકમાં દર્જ થયા. પહેલવહેલા ન્યૂટ્રોન સ્ટારનો પત્તો ૧૯૬૭ માં લાગ્યો અને ત્યાર બાદ ૧૯૮૭ માં ખગોળનિષ્ણાતોએ પહેલી વખત સુપરનોવાનો ધડાકો નજરોનજર દીઠો. ઇતિ સિદ્ધમ્!

આ બધું વર્ષો પહેલાં આર્થર એડિંગ્ટન માટે કલ્પના બહારનું હતું, માટે ચંદ્રશેખરને ખગોળશાસ્ત્રની ન્યાત બહાર મૂકવાના પ્રયાસોમાં તેણે કશું બાકી રાખ્યું ન હતું. આની સામે ચંદ્રશેખરની જેનેટિક બ્લૂપ્રિન્ટમાં વણાયેલા સંસ્કારો જુઓ : કેમ્બ્રિજ યુનિવર્સિટીનું આમંત્રણ સ્વીકારી ૧૯૮૨માં તેઓ એડિંગ્ટનની જન્મ શતાબ્દિ નિમિત્તે બ્રિટન ગયા અને વ્યાખ્યાન આપ્યું. વિષય હતો 'તત્કાલીન ખગોળ ભૌતિકનો સૌથી પ્રતિષ્ઠિત વિજ્ઞાની એડિંગ્ટન.'

બીજે વર્ષે ભૌતિકશાસ્ત્રનું નોબેલ પારિતોષિક મેળવનાર સાલસ મિજાજી અને મૃદુભાષી સુબ્રહ્મણ્યમ ચંદ્રશેખર ઑગસ્ટ, ૧૯૯૫ માં અમેરિકા ખાતે અવસાન પામ્યા. આજે ભલે તેઓ હયાત નથી, પણ નાસાએ તેમની સ્મૃતિમાં 'ચંદ્ર' નામનું જે ટેલિસ્કોપ લોન્ચ કર્યું તે નિરંતર અવકાશી બ્લેક હોલના અને ન્યૂટ્રોન સ્ટારના સગડ માપી રહ્યું છે.■



દેશના ભાગલા પાડતો આઝાદીનો દિવસ જ્યારે કરોડો લોકો માટે કાળરાત્રિ બન્યો

ભારતમાં બસ્સો વર્ષ સુધી પોતાની હકૂમત જમાવી રાખનાર બ્રિટને ઑગસ્ટ, ૧૯૪૭માં વિદાય લીધી એ પ્રસંગ દેશવાસીઓ માટે ખુશાલીનો હતો, છતાં એ ખુશાલી માણવાનો અવસર તેમને મળ્યો નહિ



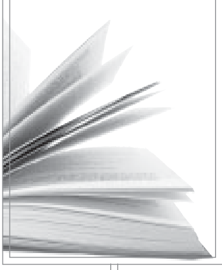
એક વખત એવું બન્યું કે પાકિસ્તાનના લાહોરથી નીકળેલી 10 Down એક્સ્પ્રેસ ટ્રેન મોડી રાત્રે અમૃતસર પહોંચી. સ્ટેશન માસ્ટર ચાનીસિંહે ટ્રેનનું માનવ કીડિયારૂં બહાર ઠલવાય તેની રાહ જોવામાં એકાદ મિનિટ વીતાવ્યા બાદ વચ્ચેના કમ્પાર્ટમેન્ટનો દરવાજો ખોલ્યો. પરિસ્થિતિનો સંપૂર્ણ ખ્યાલ આપી દેવા માટે ટૉર્ચ લાઇટના પ્રકાશમાં કરાયેલો પહેલો જ દૃષ્ટિપાત પૂરતો હતો. આખી ટ્રેન મુસાફરોને બદલે તેમના મૃતદેહો સાથે આવી હતી. કમ્પાર્ટમેન્ટમાં દૃશ્ય અરેરાટીજનક હતું. લોહી વડે તરબોળ લાશોના ઢગ ખડકાયા હતા. અમુક મુસાફરોનો શિરચ્છેદ કરાયો હતો, તો ઘણાનાં આંતરડાં બહાર નીકળી આવ્યાં હતાં. કોઇની ખોપરી તૂટેલી હતી, તો કોઇના હાથ કે પગ કપાયેલી હાલતે અહીં તહીં પડ્યા હતા. પહેલેથી છેલ્લે સુધી દરેક કમ્પાર્ટમેન્ટ પર આવું જ મોત સવાર હતું. મોત સાથે તેના પુનરાવર્તનની ખાતરી આપતો સંદેશો પણ હતો. સ્ટેશન માસ્ટર ચાનીસિંહે છેલ્લા કમ્પાર્ટમેન્ટ પર સફેદ ચૂના વડે મોટા અક્ષરે લખાયેલો એ સંદેશો વાંચ્યો: ‘આ ટ્રેન સ્વતંત્રતાના પ્રસંગે નેહરુને તથા પટેલને અમારી ભેટ છે.’

એક વખત (અને લગભગ એ જ અરસા દરમ્યાન) એવું પણ બન્યું કે પંડિત નેહરુ શાંતિની અપીલ માટે પોતાના અંગત સચિવ એચ. વી. આર. આયંગર સાથે પંજાબના રમખાણગ્રસ્ત પ્રદેશોની મુલાકાતે ગયા. ૧૯૪૭ ના ઑગસ્ટનું છેલ્લું અઠવાડિયું હતું. માર્ગમાં આવેલું મુખ્યત્વે શીખોની વસ્તીવાળું ગામ વટાવ્યા પછી તેમની મોટર એકાદ કિલોમીટર આગળ હંકારી એવામાં મુસ્લિમોના જૂથે તેમને અટકાવ્યા. એક જણે નેહરુ સમક્ષ ફરિયાદ કરી કે જાણવા મળેલી બાતમી મુજબ ગામના શીખો એ રાત્રે તેના જૂથ પર હુમલો કરવાના હતા. શીખો પ્રત્યે નેહરુનો રોષ એવો ભભૂક્યો કે મોટરકાર પાછી વાળવાની તેમણે ડ્રાયવરને સૂચના આપી, ફરી ગામમાં પહોંચ્યા, શીખોને ભેગા કરી તેજાબી શબ્દો વડે તેમના પર ગુસ્સો ઠાલવ્યો અને છેલ્લે ધમકી ઉચ્ચારી : ‘મુસ્લિમોનો વાળ પણ જો વાંકો થયો છે તો હું રણગાડીઓ બોલાવીશ અને તમારા આખા ગામને ફૂંકી દેવામાં આવશે !’

એક વખત (અને તેય આઝાદી મળ્યા પછી) એવું પણ બન્યું કે સિમલામાં રજા ગાળી રહેલા ભુતપૂર્વ વાઇસરૉય લોર્ડ માઉન્ટબેટનને નેહરુએ તાબડતોબ દિલ્હી પાછા ફરવા માટે અર્જન્ટ સંદેશો

દેશના ભાગલા બાદ નિરાશ્રિતોના ધાડાં ટ્રેનો ભરીને સરહદપાર આવવાં-જવાં લાગ્યાં. ઘણી ટ્રેનો તેના નિયત મુકામે પહોંચે ત્યારે તેમાં એન્જિન ડ્રાયવર સિવાય ભાગ્યે જ કોઇક વ્યક્તિ જીવિત બચતી હતી





પાઠવ્યો. મેસેજના શબ્દો હતા : 'આપ નામદાર ચોવીસ કલાકમાં આવી શકો તેમ ન હો તો પછી આવવાની તસ્દી લેતા નહિ, કારણ કે ત્યાં સુધીમાં ઘણું મોડું થયું હશે અને દરમ્યાન આપણે ભારત ગુમાવી દીધું હશે.' મેસેજના શબ્દો જોતાં સહેજે એમ જણાય કે અખંડ ભારતના બે ટુકડા થયા પછી ફાટી નીકળેલાં કોમી રમખાણોએ જે બેકાબૂ પરિસ્થિતિ સર્જી તેણે વડા પ્રધાન નેહરુને છાશબાકળા કરી મૂક્યા હતા અને પોતાનાં હથિયાર તેઓ હેઠાં મૂકી રહ્યા હતા. માઉન્ટબેટનનું કથન ટાંકીને કહો તો તેઓ દિલ્હી પાછા ફર્યા ત્યારે નેહરુએ તેમને આજીજીપૂર્વક કહ્યું : 'મહેરબાની કરી તમે દેશનો ચાર્જ સંભાળી લો. તમારે સંભાળવો જ પડશે. અમારા પૂરા સહકારની ખાતરી આપીએ છીએ. તમે જેમ કહો તેમ અમે કરીશું.'

માઉન્ટબેટન આશ્ચર્ય પામી ગયા. ભારતને સ્વતંત્રતા અપાયાને ત્રણ અઠવાડિયાં વીતી ચૂક્યાં હતાં. હવે તેઓ બ્રિટિશ તાજના પ્રતિનિધિ યાને વાઇસરૉય ન હતા. ગવર્નર-જનરલ હતા, જે હોદ્દો માત્ર ઔપચારિક હતો. આમ છતાં પરિસ્થિતિને થાળે પાડવા માટે એ સમય[નવી રચાયેલી ઈમરજન્સી કમિટિના તેમને અધ્યક્ષ બનાવવામાં આવ્યા. માઉન્ટબેટને પોતે કબૂલ્યું તેમ અગાઉ તેમણે વાઇસરૉય તરીકે પણ નહોતી ભોગવી એટલી સત્તા નેહરુ સરકારે તેમના હાથમાં મૂકી દીધી. ટૂંકમાં, સ્વતંત્રતા માટે વર્ષોનાં વર્ષો સુધી આંદોલનો કર્યા પછી, બ્રિટિશરાજ સામે અસહકારની ઝૂંબેશ ચલાવ્યા પછી, દેશની જેલો ભર્યા પછી, બ્રિટિશ માલની હોળીઓ સળગાવ્યા પછી અને દાંડીકૂચ જેવા સત્યાગ્રહો કર્યા પછી માંડ ઑગસ્ટ, ૧૯૪૭ માં આઝાદ થયેલું ભારત બીજે મહિને સપ્ટેમ્બર, ૧૯૪૭ માં ફરી એક ગોરા અંગ્રેજની હકૂમત નીચે આવ્યું. આ બાબતે નેહરુ તો ઠીક, સરદાર પટેલના મનમાં પણ જો થોડી ઘણી શંકા હોય તો એ માઉન્ટબેટને દૂર કરી નાખી. એક વાર સરદારે કશીક ટકોર કરી ત્યારે માઉન્ટબેટન બોલ્યાઃ 'તમારે મને દેશ ચલાવવા દેવો છે કે નહિ?'

ઈતિહાસના પાને ભાગ્યે જ નોંધાયેલા આવા બનાવો ભારતના દુર્ભાગ્યે કેમ બન્યા ? એક જ કારણ હતું. આજથી બરાબર ૬૦ વર્ષ પહેલાં ઑગસ્ટ ૧૫, ૧૯૪૭ ના રોજ સ્વતંત્રતાનું વહાણું વાયું હતું, પણ વાદળે વાયું હતું. કરોડો લોકો માટે આઝાદીનો સૂર્ય પ્રકાશને બદલે અંધકાર લાવ્યો હતો, કેમ કે માનવ તવારીખે જોયેલા સૌથી મોટા સ્થાનાન્તરમાં તેઓ કશા વાંકગુના વગર સંડોવાયા હતા અને સ્વતંત્રતાનું પર્વ મનાવવાને બદલે મોતનો પીછો કેમ છોડાવવો એ તેમના માટે પ્રાણપ્રશ્ન હતો. ઈતિહાસકારોએ કારમા રક્તપાત તથા અમાનુષી જંગાલિયત વડે ખરડાયેલા એ સ્થાનાન્તરને પણ ભુલવાલાયક દુઃખદ પ્રકરણ સમજી તેને કદી પૂરેપૂરૂં આલેખ્યું નહિ. આમ છતાં સ્વતંત્રતાના ૬૦ મા વર્ષે આજે તેને સિલસિલાબંધ કથાના સ્વરૂપે તાજું કરાય તો ખ્યાલ આવે કે આઝાદીનો સપરમો દિવસ પાકિસ્તાનથી ભારત આવવા નીકળેલા અને ભારતથી પાકિસ્તાન જવા નીકળેલા કરોડો વિસ્થાપિતો માટે કેટલી હદે કાળરાત્રિ બન્યો.



સ્વતંત્રતા બાદ આઝાદ ભારતમાં લુઈસ માઉન્ટબેટનનો હોદ્દો ગવર્નર-જનરલનો હતો. આમ છતાં વડા પ્રધાન નેહરુએ તેમને દેશના કારોબારની ડોર સોંપી દીધી

અહીં મે, ૧૯૪૭ થી શરૂ થતી અને ડિસેમ્બર, ૧૯૪૭ સુધી લંબાતી હૃદયદ્રાવક કથામાં નાયકો છે તેમ ખલનાયકો પણ છે. પરંતુ કેન્દ્રસ્થાને એવા કરોડો નિરાશ્રિતો છે કે જેઓ માઉન્ટબેટન અને મહમ્મદ અલી ઝીણા જેવા મુઠ્ઠીભર આગેવાનોની રાજરમતનાં નિઃસહાય પ્યાદાં બન્યા. રાતોરાત તેઓ પોતાનાં મકાનો, ઘરવખરી, કારખાનાં, ખેતરો, દુકાનો, બેન્કમાં મૂકેલી થાપણો વગેરેને હંમેશ માટે પાછળ છોડી તેમના નવા અંકાતા વતન તરફ માત્ર પહેરેલે કપડે નીકળી પડ્યા અને સફર દરમ્યાન કોમી હુમલાનો ભોગ બનેલાં કુટુમ્બીજનોના મૃતદેહોને ગીધડાં-શિયાળોના હવાલે તજી વતનમાં પહોંચ્યા બાદ પણ ત્યાં લાંબો સમય નિરાશ્રિત જ રહ્યા.

આ ગમખ્વાર ટ્રેજેડીનું પ્રથમ બીજ ડિસેમ્બર ૩૦, ૧૯૦૬ ના દિવસે ઢાકા ખાતે સ્થપાયેલી મુસ્લિમ લીગના મહમ્મદ અલી ઝીણાએ મુસ્લિમોનું અલગ વતન માગીને રોપ્યું, તો તેને પોષવાનું માળીકામ અંગ્રેજોએ પોતાની આદત મુજબ સંભાળી લીધું. કોઈ પણ ગુલામ દેશની વિદાય લેતા પહેલાં તેને વિભાજન દ્વારા કાયમી વિખવાદમાં ધકેલી દેવો એ તેમની સ્વભાવગત્ કૂટનીતિ હતી. પેલેસ્ટાઇનમાં તથા આયર્લેન્ડમાં તેમણે એ જ ધંધા કર્યા હતા અને સાયપ્રસમાં કરવાના હતા. ભારત એ કૂટનીતિનો ભોગ બનવાનું છે તેનો પ્રથમ સ્પષ્ટ અણસાર



પંડિત નેહરુને મે ૮, ૧૯૪૭ ના રોજ મળ્યો. વાઇસરૉય માઉન્ટબેટને સિમલા ખાતે તેમને બોલાવ્યા અને જણાવ્યું કે કોંગ્રેસની જેમાં કાયમી બહુમતી હોય એવા શાસનને બ્રિટિશ સરકાર દેશની સત્તાનો ચાર્જ સોંપવા રાજી ન હતી--સિવાય કે જે પ્રદેશો ભારતમાં રહેવા માગતા ન હોય તેમને પહેલાં છૂટા પાડી દેવાય અને તેમનો જુદો ચોકો બને. સ્વાભાવિક છે કે દોઢ મહિના અગાઉ પરાધીન ભારતના છેલ્લા વાઇસરૉય તરીકે માર્ચ ૨૨, ૧૯૪૭ ના રોજ આવેલા માઉન્ટબેટન વિદાયવેળાની છેલ્લી લાત મારવાના અજેન્ડા સાથે ભારત પધાર્યા હતા.

માઉન્ટબેટને ધડાકો કર્યા પછી નેહરુને બ્રિટિશ સરકારની પૂર્વશરતોનો માંડીને ખ્યાલ આપ્યો. નેહરુ લગભગ મૌન રહ્યા, પરંતુ દિલ્હીમાં બીજા કોંગ્રેસી આગેવાનોને મળ્યા બાદ નવમે જ દિવસે તેમણે માઉન્ટબેટનને પત્ર લખ્યો કે, ‘અમે પાર્ટિશન માગ્યું નથી. આમ છતાં કેટલીક પ્રાદેશિક બાંધછોડ કરવા તૈયાર છીએ, કારણ કે બ્રિટિશ સરકારે વિભાજિત ભારતને જ સત્તા સુપરત કરવાનું નિરધાર્યું હોય એવું દેખીતી રીતે જણાય છે.’ આ પત્ર સામાન્ય કાગળ ન હતો. હજારો વર્ષ સુધી અખંડ રહેલા દેશના ભાગલાને માન્ય રાખતો એ સ્વીકૃતિપત્ર હતો, જેણે કરોડો લોકોનું ભાવિ નક્કી કરી નાખ્યું.

એક કટાક્ષપૂર્ણ વિરોધાભાસ અંગે સહેજ વિચારો તો હકીકતે ભાવિ નેહરુની કોંગ્રેસ અને ઝીણાની મુસ્લિમ લીગ નક્કી કરી રહી હતી, જેમને લોકો વતી નિર્ણય લેવાનો નૈતિક અધિકાર ન હતો--અને રાજકીય પણ નહિ. પહેલાં કોંગ્રેસનો દાખલો જુઓ. વાઇસરૉય લોર્ડ વેવેલે સપ્ટેમ્બર, ૧૯૪૬ માં સ્થાપેલી નેહરુની કોંગ્રેસ સરકાર વચગાળાની હતી. મતદારોનું સમર્થન તેણે મેળવ્યું ન હતું. અલબત્ત, કોંગ્રેસની ચૂંટાયેલી સરકારોનું રાજ ઘણા ખરા પ્રાન્તોમાં હતું, પણ તેમનું ઝાઝું વજૂદ એટલા માટે ન ગણાય કે તે અરસામાં પુખ્ત વયના લોકો પૈકી મતાધિકાર ધરાવતા નસીબદારો માત્ર ૨૬% હતા. ઘણા પ્રાન્તોમાં તો માંડ ૧૦% હતા. અમુક રકમનો આવકવેરો કે મહેસૂલ જેઓ ભરતા હોય તેઓ જ મત આપી શકતા હતા. ટૂંકમાં, નેહરુની કોંગ્રેસ દેશના લોકમતનું પ્રતિનિધિત્વ કરતી ન હતી, છતાં લોકોનું ભાવિ તોળવાનો વિશેષાધિકાર તેણે પોતાના હસ્તક રાખ્યો હતો.

ઝીણાની મુસ્લિમ લીગનો નૈતિક પાયો તો ઓર કાચો હતો.

અલાયદું મુસ્લિમ રાષ્ટ્ર સ્થાપવાની ઝીણાની જીદને નેહરુ ડિપ્લોમેટિક શબ્દોમાં ઠાવકાઈપૂર્વક સંમતિ આપીને ગંભીર ભૂલ કરી બેઠા, જેની ભયંકર સજા વખત જતાં ભારતના તેમજ પાકિસ્તાનના પણ કરોડો નાગરિકોએ ભોગવવાની હતી



વચગાળાની કોંગ્રેસ સરકારમાં તે સામેલ ન હતી એટલું જ નહિ, પણ સરહદી પ્રાન્ત જેવા મુસ્લિમ વર્ચસ્વના પ્રાન્તોમાંય તેની બહુમતી સરકાર ક્યાંય ન હતી. સિન્ધ જેવા સિન્ધમાં મુસ્લિમ લીગને ૩૩ પૈકી ફક્ત ૩ બેઠકો મળી એ બતાવે છે કે મોટા ભાગના મુસ્લિમો ઝીણા તરફ ઢળવા તૈયાર ન હતા. બીજી તરફ ઝીણા પોતે મુસ્લિમોની કેટલી પરવા રાખતા તેનો દાખલો : આઝાદી પછી કેટલાંક વર્ષે ભારતના વિદેશમંત્રી બનેલા મહમ્મદ કરીમ ચાગલાએ વિભાજનની દરખાસ્ત વખતે ઝીણાને પૂછ્યું હતું કે, ‘તમે મુસ્લિમ બહુમતીના પ્રદેશો વડે પાકિસ્તાન રચવા માગો છો, પરંતુ ઉત્તર પ્રદેશ (એ સમયે યુનાઈટેડ પ્રોવિન્સિસ) જેવા વિસ્તારોના



મુસ્લિમોનું શું થાય કે જ્યાં તેઓ લઘુમતીમાં છે ?' ઝીણાનો ઉત્તર : 'એ લોકો પોતાનું કરી લેશે. મને તેમનામાં રસ નથી.' લઘુમતી પ્રદેશોના મુસ્લિમો લગભગ ચાર કરોડ જેટલા હતા, માટે ઝીણાનો જવાબ એમ.સી. ચાગલાને આઘાતજનક લાગ્યો--અને છતાં એ ઝીણા પોતાની વ્યક્તિગત મહત્ત્વાકાંક્ષા તેમજ હઠ પૂરી કરવા માટે કરોડો લોકોના ભવિષ્યને દાવ પર લગાડી રહ્યા હતા.

આ તરફ ધર્મના નામે દેશના ભાગલા પડે એ ગાંધીજીને સહેજે જચ્યું નહિ અને નેહરુ-સરદારે તેમને પૂછ્યા વગર માઉન્ટબેટનનો પ્રસ્તાવ સ્વીકાર્યો એ પણ ગમ્યું નહિ. ગાંધીજી વારંવાર એમ કહેતા કે, 'હું કોંગ્રેસનો ચાર આનાનો પણ સભ્ય નથી.' (કોંગ્રેસની મેમ્બરશીપ ફી ત્યારે ચાર આના હતી.) આમ છતાં કોંગ્રેસ પર તેમણે પોતાનું સંપૂર્ણ પ્રભુત્વ રાખ્યું હતું એટલું જ નહિ, પણ તે પક્ષના આગેવાનોનો દોરીસંચાર કરવાની હદે તેમને દોરવણી આપતા હતા. પરિણામે ભાગલાના મુદ્દે તેમને ચિત્ર બહાર રખાયા એ વાતનું રિએક્શન આવવું સ્વાભાવિક હતું. વધુ તો કદાચ એટલા માટે કે ભાગલા સામે ગાંધીજીનો વિરોધ હોવાનું જાણ્યા પછી નેહરુ અને સરદાર બને ત્યાં સુધી તેમને મળવાનું ટાળતા હતા. અવગણના થતી હોવાનો અણસાર તેમને મળ્યો ત્યારે પ્રાર્થનાસભામાં તેઓ બોલ્યા : 'કોંગ્રેસ જે નક્કી કરે એ જ છેવટે થવાનું છે. મારું કશું ચાલતું નથી... હું અરણ્યરૂદન કરી રહ્યો છું. સૌએ મને તજી દીધો છે.' પરંતુ કેટલાક સમય પછી કોંગ્રેસના તેઓ સર્વેસર્વા હોય એમ મે ૩૧, ૧૯૪૭ ના રોજ બીજી પ્રાર્થનાસભામાં તેમણે કહ્યું : 'ભારત આખું ભડકે બળે તોય પાકિસ્તાનના સર્જનને મારી અનુમતિ નથી. મુસ્લિમો તલવારની અણીએ પાકિસ્તાન માગે તો પણ નહિ.'

ગાંધીજીના ખ્યાલો ગમે તેટલા નેક હોય, પણ તેમાં સાતત્ય ન હતું. વિભાજન નક્કી હોવાની વાસ્તવિકતા નજર સામે આવ્યા પછી જુલાઇ ૨૬, ૧૯૪૭ ના રોજ પ્રાર્થનાસભામાં તેમણે કહ્યું : 'ભારતનું વિભાજન એટલે તેના દેહના ટુકડા નહિ. બે સ્વતંત્ર પ્રદેશો રચાય તેને કારણે ભારત બે રાષ્ટ્રોમાં વહેંચાતું નથી.' આ વાક્યોનો મતલબ શો થાય એ નક્કી કરવું શ્રોતાઓ માટે કઠિન હતું.

અંગ્રેજોની વિકૃત્ત રાજનીતિ (અને ઝીણાનો દુરાગ્રહ) જોતાં ભારતનું વિભાજન તો જાણે નક્કી હતું, એટલે તે મુદ્દો બાજુ પર રાખો તો વિશેષ અગત્યનો સવાલ એ કે વિભાજન જેમનાં સરનામાં બદલી નાખે એવા વિસ્થાપિતોનું શાંતિમય સ્થળાંતર કરવાના મામલે પણ દેશના સૌ આગેવાનો બ્રિટિશરાજના ભરોસે કેમ બેસી રહ્યા? સૌથી બૂરા હાલ રાજરમતનાં લાચાર મહોરાં બનનાર કરોડો સ્ત્રી-પુરુષોના અને બાળકોના થાય તેમ હતા. આથી ભાગલાનો પ્રસ્તાવ સ્વીકારતી વખતે આગેવાનો બદલામાં શરત મૂકી શક્યા હોત કે સૌ પ્રથમ ભારતના મુસ્લિમો પાકિસ્તાન અને પાકિસ્તાનના હિન્દુ-શીખો ભારત હેમખેમ પહોંચવા જોઇએ. આ ફેરબદલો સરળતાથી એખલાસના વાતાવરણમાં થાય એ માટે ઝીણાએ કશી તજવીજ ન કરી. આમેય કોંગ્રેસ દ્વારા રચાયેલી સરકારનો તેમના પક્ષે બહિષ્કાર કર્યો હતો અને સપ્ટેમ્બર ૨, ૧૯૪૬ ના રોજ સરકારનું ગઠન થયું એ દિવસને 'શોકદિન' જાહેર કર્યો હતો. બાકી હોય તેમ માઉન્ટબેટન સાથે તેમને ખાસ બનતું ન હતું, માટે ભાગલા નક્કી થયા પછીની કાર્યવાહી પ્રત્યે તેમણે રસ ન દાખવ્યો.

આઝાદીના બે માસ અગાઉ કોંગ્રેસ તથા મુસ્લિમ લીગે વાઇસરૉય માઉન્ટબેટન સાથે મિટિંગ યોજી ત્યારે વિભાજનનો અજેન્ડા કેન્દ્રસ્થાને રહ્યો અને વિભાજનની દેશની પ્રજા પર પડનારી તત્કાલિન અસરો વિશેનું વિશ્લેષણ બાજુએ રહ્યું. મિટિંગમાં ઉપસ્થિત મહાનુભાવો : (ડાબેથી) સરદાર બલદેવસિંહ, આચાર્ય કૃપલાણી, સરદાર પટેલ, નેહરુ, માઉન્ટબેટન, ઝીણા અને લિયાકત અલી



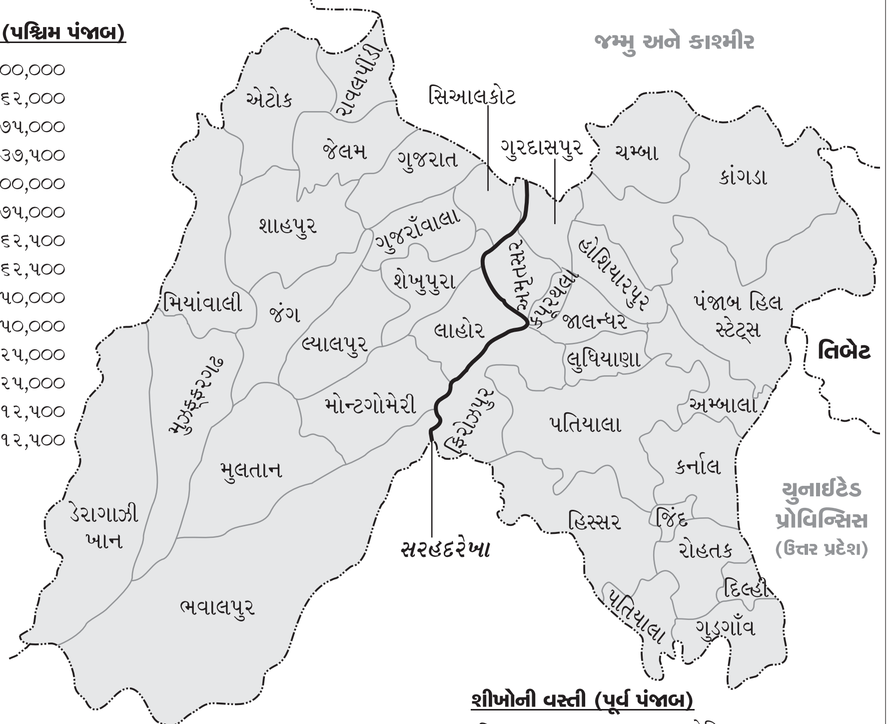
નેહરુના કેસમાં સ્થિતિ જુદી હતી. બ્રિટિશ સરકારે તેમને બધું મળીને ૩,૨૫૧ દિવસો સુધી જેલના સળિયા પાછળ રાખ્યા છતાં અંગ્રેજો પ્રત્યે તેમના મનમાં કચવાટ ન હતો. માઉન્ટબેટન સાથે તો તેમને ખાસ્સો મનમેળ હતો. અંગ્રેજોની ભૂલચૂક માફ કરવામાં તેમણે પોતે ભૂલ એ કરી કે વિસ્થાપિતોના મામલે અંગ્રેજો પર આંધળો વિશ્વાસ મૂકી દીધો.

વિસ્થાપિતોનો શાંતિમય ફેરબદલો ત્યાર પછી જાણે કે તેમનો વિષય જ ન રહ્યો. આ ગફલત અક્ષમ્ય હતી.

બીજી તરફ માઉન્ટબેટન બ્રિટિશ સરકાર વતી પોતાની રાજરમત ચાતુરીપૂર્વક અને ચૂપચાપ ખેલી રહ્યા હતા. ભારતને બે ભાગે વહેંચતા ભૌગોલિક સીમાડા ક્યાં અંકાય તેનો ફોડ તેઓ સ્વતંત્રતાની નિયત તારીખ ઑગસ્ટ ૧૫, ૧૯૪૭ સુધી પાડવા માગતા ન હતા, જેથી બ્રિટિશરાજની સમાપ્તિ પછી જાહેર થતા સીમાંકનના પગલે જે હિંસક કોમી તોફાનો ફાટી નીકળે તેનો દોષ કે તેમને કાબૂમાં લેવાનું દાયિત્વ ભારતને ગૂડ બાય કરી ચૂકેલી અંગ્રેજ સરકારના માથે આવે નહિ. ભાગલાની સત્તાવાર જાહેરાત પણ તેમણે છેક જૂન ૩, ૧૯૪૭ સુધી મોકૂફ રાખી. એ વાત જુદી છે કે ઝીણાએ આગલે વર્ષે મુસ્લિમોને 'પાકિસ્તાન ડે' મનાવવાનો કોલ આપ્યા પછી કોમી તોફાનો આમેય ફાટી નીકળ્યાં હતાં અને વર્ષ દરમ્યાન ૧૨,૨૫૩ સ્ત્રી-પુરુષોનો તથા બાળકોનો તેમાં ભોગ લેવાયો હતો. પાકિસ્તાનની સ્થાપના વહેલી તકે કરવા માગતા ઝીણાની અધિરાઇ માટે તેમની મહત્ત્વાકાંક્ષા તો જવાબદાર ખરી, પણ બીજું સંભવિત કારણ એ કે તેમને ક્ષય રોગ લાગુ પડ્યો હતો. આ રોગ ત્યારે લગભગ અસાધ્ય હતો, એટલે ઝીણા મુસ્લિમ રાષ્ટ્રનું ગઠન પોતાના જીવતાજીવત કરી દેવા માગતા હતા. ભાગલાનું એલાન જલદી થાય તે આશયે બ્રિટિશ સરકાર પર દબાણ લાવવા તેમણે પોતાનાં ધાર્મિક ઝનૂન પ્રેરતાં ભાષણો વડે આખા દેશને અરાજકતા તરફ ધકેલી દીધો.

અંતે જૂન ૩, ૧૯૪૭ ની નિર્ણાયક તારીખ આવી પહોંચી. માઉન્ટબેટને ઑલ ઇન્ડિયા રેડિઓ પર ભાગલા અંગે સત્તાવાર જાહેરાત કરી. નિર્ણયને ત્રણ મુખ્ય કોમોના આગેવાનોનું સમર્થન છે, બલકે ત્રણેયના આગ્રહ મુજબ તે લેવાયો છે એમ બતાવવા તેમણે નેહરુના, ઝીણાના અને સરદાર બલદેવસિંહના વક્તવ્યોનું પણ રેડિઓ પ્રસારણ ગોઠવ્યું. આ પણ ચાલબાજી હતી, જેના દ્વારા માઉન્ટબેટન બ્રિટિશ સરકારને દૂધે ધોયેલી સાબિત કરવા માગતા હતા.

નવાઇ એ છે કે ન બનવાનું કશું જાણે બન્યું ન હોય તેમ નેહરુએ તેમના પ્રવચનમાં 'દેશના ભાગલા' એવા શબ્દો ક્યાંય વાપર્યા નહિ. ઝીણા પોતાનો આનંદ છૂપાવ્યા વગર ન રહી શક્યા અને વક્તવ્યનું સમાપન તેમણે 'પાકિસ્તાન ઝિન્દાબાદ !'ના પોકાર વડે કર્યું. (પાકિસ્તાન હજી રચાયું પણ ન હતું.) સૌથી કફોડા હાલ શીખોના પ્રતિનિધિ તરીકે આકાશવાણી પર હાજર કરાયેલા સરદાર બલદેવસિંહના હતા, જેમનો હોદો ત્યારે સંરક્ષણ મંત્રીનો હતો. ભાગલાને કારણે વધુમાં વધુ સહન શીખોએ કરવાનું હતું, કેમ કે તેમનું પંજાબ બે ટુકડે વહેંચાય એ નક્કી વાત હતી. (જુઓ, નીચેનો નકશો.) પશ્ચિમ તરફના પંજાબમાં તેમનાં ટનબંધ ફસલ આપતાં ફળદ્રુપ ખેતરો હતાં, બાપ-દાદાનાં મકાનો હતાં, કારખાનાં હતાં અને નાનકાના સાહેબ જેવાં પવિત્ર ગુરુદ્વારાઓ હતાં. આ બધું સહેજે



બે ટુકડે વિભાજન પામેલું પંજાબ



પાકિસ્તાનના ફાળે જતા હિસ્સામાં રહી જવાનું હતું-- અને તે બધું છોડી આવતા સમૃદ્ધ શીખો રાતોરાત કંગાળ બનવાના હતા. આમ છતાં ભાગલા જાહેર થયા પછી સરદાર બલદેવસિંહ એ શીખોના ઘા પર મલમ લગાડે એવું કશું બોલ્યા નહિ. ફક્ત કાયદો અને વ્યવસ્થા જાળવવા માટે ખાતરી આપી, જે બોદી હતી. હકીકતમાં ફિક્કી પ્રતિભાના બલદેવસિંહ શીખોના યોગ્ય પ્રતિનિધિ ન હતા. પ્રતિનિધિ હોવાનો દાવો સુવર્ણમંદિરના માસ્તર તારાસિંહ કરી શકે તેમ હતા. પંજાબના વિભાજન સામે તેમનો આક્રોશભર્યો વિરોધ જોતાં ચાલાક માઉન્ટબેટન તેમને કદી ચિત્રમાં લાવ્યા નહિ.

દેશના ભાગલા જેવા અત્યંત ગંભીર અને ગમખ્વાર બનાવને તદ્દન સાધારણ ઘટનામાં ખપાવી દેવા માટે જે બીજા પ્રયત્નો થયા એ તો ખરેખર હાંસીપાત્ર હતા. ઉદાહરણ તરીકે :

■ બ્રિટિશ પાર્લામેન્ટમાં ત્યાંના વડા પ્રધાન ક્લેમેન્ટ એટલીએ કહ્યું કે ભારતીય પ્રજાની મરજીને ધ્યાનમાં રાખી તેમના દેશને બે ટુકડે વહેંચવાનું નક્કી થયું હતું. હકીકતમાં દેશની પ્રજાનો મત કદી લેવાયો જ નહોતો.

■ પાર્લામેન્ટમાં વિરોધપક્ષના નેતા વિન્સ્ટન ચર્ચિલ એમ બોલ્યા કે ભાગલા વડે એકતા સ્થપાશે. ભાગલા એકતા સ્થાપે કે એકતાને તોડી નાખે ?

■ મુંબઈના બ્રિટિશ પ્રભુત્વવાળા 'ધ ટાઈમ્સ ઑફ ઈન્ડિયા' દૈનિકે તેની જૂન ૫, ૧૯૪૭ ની આવૃત્તિમાં Really A Master Plan એવા ભ્રામક શીર્ષક હેઠળ લખ્યું કે, 'માઉન્ટબેટન બધાને ખુશ રાખવામાં સફળ રહ્યા. આ તેમની અભુતપૂર્વ સિદ્ધિ ગણવી જોઈએ.' દિવસો પછી શીખો માટે એ જ દૈનિકે શિખામણ લખી કે દેશના ૪૦ કરોડ લોકોના હિતાર્થે ૪૦ લાખ શીખોએ થોડોક ભોગ આપવો રહ્યો. વાસ્તવમાં શીખોની વસ્તી દેશભરમાં ૪૦ લાખ નહિ, પણ ૬૦ લાખ કરતાં વધારે હતી. આ બધી વિકૃત્ત રજૂઆતો વાસ્તવિકતાને બદલી શકી નહિ. જોતજોતામાં કોમી રમખાણોએ આંતરવિગ્રહ જેવું સ્વરૂપ પકડ્યું અને જંગાલિયતભરી કત્લેઆમ વ્યાપક બની.

સૌથી દયાજનક હાલ એવા મુસ્લિમોના અને હિન્દુ-શીખોના થયા કે જેઓ અનુક્રમે ભારતના હસ્તક રહે અને પાકિસ્તાનના ફાળે જાય એવા સંભવિત પ્રદેશોમાં વસતા હતા. આ પ્રદેશોના ચોક્કસ સીમાડા કયા તેના અંગે માત્ર અનુમાન કરવાનું હતું, કારણ કે સીમાંકન માટે બ્રિટિશ સરકારે નીમેલા બાઉન્ડ્રી કમિશનને અધ્યક્ષ સિરિલ રેડક્લિફ ભારતનો દેહ કાપતી લીટી નકશા પર તાણવા હજી નવી દિલ્હી આવ્યો ન હતો. જુલાઈ ૮, ૧૯૪૭ ના રોજ તેની પધરામણી થવાની હતી. આમ છતાં ૧૯૪૧ ના વસ્તીઆંકને ધ્યાનમાં લેતાં પંજાબનો સારો એવો પશ્ચિમી હિસ્સો અને તમામ પૂર્વીય બંગાળ પાકિસ્તાનના ભાગે જાય એવું સ્પષ્ટ જણાતું હતું, એટલે કમ સે કમ ત્યાં વસતા હિન્દુ-શીખો માટે અંજળપાણી ખૂટ્યાં હતાં. વિભાજનની જાહેરાતે બીજી તરફ પૂર્વ પંજાબમાં, પશ્ચિમ બંગાળમાં અને બિહાર તથા આસામ જેવા પણ કેટલાક પ્રાન્તોમાં રહેલા મુસ્લિમ લોકો માટે વસવાટનાં મૂળિયાં ખેંચી કાઢ્યાં હતાં.


સિરિલ રેડક્લિફ, જેણે નકશા પર કલમ વડે લીટી આંકીને ભારતની ભૂગોળ સાથે ઈતિહાસ પણ બદલી નાખ્યો

બેઉ પક્ષે ધર્મઝનૂન પરાકાષ્ટાએ હતું. પાકિસ્તાનને મજહબી રાષ્ટ્ર બનાવવાનું નક્કી કરી બેઠેલા મુસ્લિમોએ લાહોર, કરાંચી, ગુજરાઁવાલા, લ્યાલપુર, મુલતાન વગેરે શહેરોમાં હિન્દુ-શીખોના મહોલ્લા સળગાવ્યા, દુકાનોને આગ ચાંપી અને તલવાર, છરા અને તમંચા વડે કત્લેઆમ શરૂ કરી. આ હુમલા ઝનૂનપ્રેરિત તો ખરા, પણ બીજો આશય હિન્દુ-શીખોને ભારત તરફ હાંકી કાઢી ભાવિ પાકિસ્તાનને એકંદરે મુસ્લિમભૂમિ બનાવવાનો હતો. સૌથી વધુ આતંક પશ્ચિમ પંજાબમાં ફેલાયો, જ્યાં વધુ ભાગે શીખો તેના ભોગ બન્યા. એક ગુરુદ્વારાને હુમલાખોરોએ સળગાવ્યું અને બીજા ગુરુદ્વારામાં આશરો લેનાર કેટલાય શીખોને રહેંસી નાખ્યા. દિનપ્રતિદિન ખુવારીઆંક વધતો રહ્યો અને તે સમયે હજી પણ અખંડ ગણાતા પંજાબનો અંગ્રેજ ગવર્નર ઈવાન જેન્કિન્સ પરિસ્થિતિ સુધારવામાં અસફળ રહ્યો.

મુસ્લિમોની ગણતરી જે હોય તે, પરંતુ અહીં ઝીણાના બચાવમાં એટલું નોંધવું પડે કે પાકિસ્તાનને તેઓ પૂરેપૂરું મુસ્લિમસ્તાન બનાવવા માગતા ન હતા. પાકિસ્તાનના લીલા રંગના સૂચિત રાષ્ટ્રધ્વજમાં એટલે જ તેમણે કાઠી તરફ સફેદ પટ્ટી છોડી હતી, જે લઘુમતી કોમનું પ્રતિનિધિત્વ કરતી હતી. આમ છતાં શીશામાં બંધ પડેલું ધર્મઝનૂનનું જિન તેમણે પોતે બહાર કાઢ્યા પછી તેના પર હવે તેમનો કાબૂ ન હતો. પ્રયત્નો તેમણે જરૂર કર્યા. દા. ત. કરાંચીથી પ્રગટ થતા મુસ્લિમ

લીગના મુખપત્ર જેવા Dawn (પ્રભાત) દૈનિકે કદાચ તેમની સૂચના મુજબ લખ્યું કે, 'હિન્દુને કે શીખને છરો મારતા લોકો પાકિસ્તાનને છરો હુલાવી રહ્યા છે.' દૈનિકની અપીલ સ્વીકારાય એવી સ્થિતિ જો કે રહી ન હતી. પાકિસ્તાનના ધારી લેવાયેલા પ્રદેશમાં કોમી હિંસાના જ્વાળામુખીઓ ચોમેર ફાટી ચૂક્યા હતા. ઝીણાએ પોતે ભાષણો દ્વારા સહિષ્ણુતાની જે અપીલ કરી તેનોય અર્થ ન સર્યો. ઝીણા અંગ્રેજીમાં બોલતા હતા, જ્યારે સાત કરોડ મુસ્લિમોમાં અંગ્રેજી સમજતા લોકોની સંખ્યા પાંચ ટકા પણ ન હતી. રહ્યો સવાલ કાયદા અને વ્યવસ્થા દ્વારા હિન્દુ-શીખોને રક્ષણ આપવાનો, તો એ પણ કોમી તંગદિલીના વાતાવરણમાં શક્ય ન હતું. દા.ત. લાહોરના પોલીસદળમાં ૭૦% મુસ્લિમો હતા, જેમની વફાદારી કર્તવ્યને બદલે કોમવાદ તરફ ઢળી ચૂક્યાનું ખુદ માઉન્ટબેટને નેહરુના મોઢે કબૂલ્યું હતું. મુસ્લિમોને બદલે હિન્દુ કે શીખ પોલીસદળ તૈનાત કરાય તો તંગદિલી ઓર વણસે એવો માઉન્ટબેટનને ડર હતો. આ ડર પણ એકંદરે ખોટો ન હતો.

અંતે જાન બચાવવા માગતા લાખો હિન્દુ અને શીખ લોકોનાં ધાડાં તેમણે અંદાજેલા નવા સીમાડા તરફ ઉમટ્યાં. (ચોક્કસ સીમાડો તો દિલ્હી ખાતે વાઇસરીગલ હાઉસની એટલે કે રાષ્ટ્રપતિ ભવનની પછવાડેના ક્વાર્ટરમાં પડાવ નાખીને બેઠેલા સિરિલ રેડક્લિફે હજી નકશા પર આંક્યો ન હતો.) ઘરખર્ચ માટે રાખેલા થોડા ઘણા પૈસા, કેટલુંક ભાથું, પાણીના કૂંજા, પોટલીભર આટો વગેરે સમેટીને ઘણા લોકો પગપાળા ચાલી નીકળ્યા, તો બીજા હજારો લોકોએ પોતાનાં બળદગાડાં જોતર્યાં. અશક્ત વૃદ્ધોને તેમનાં આપ્તજનોએ કાવડમાં બેસાડ્યા અથવા તો ખભે ઊંચક્યા. અમીર તથા ગરીબ વચ્ચે ફરક ન રહ્યો, કારણ કે જીવનભરનું રળેલું ખોયા પછી સૌ કંગાળ હતા. ઘરબાર, ખેતરો, રાચરચીલું, નોકરી, મૂડીરોકાણ, દુકાનો, ફેક્ટરીઓ, દૂઝણાં ઢોરો અને શાળા-કોલેજો સહિત બધું તેમના માટે અચાનક ભૂતકાળ બન્યું હતું. બધા અંકોડા સામટા તૂટ્યા પછી નિરાધાર અને નિર્ધન હાલતે તેમણે કઠોર વર્તમાનના સમયપ્રવાહમાં તણાવાનું હતું, જે પ્રવાહ તેમને છેવટે તો માત્ર અનિશ્ચિત ભવિષ્ય તરફ ઘસડી જવાનો હતો. જિંદગીભરના પરિશ્રમ વડે એકઠું કરેલું સર્વસ્વ ગુમાવ્યાનો કારમો આઘાત કેટલાક લોકો માટે જીવલેણ નીવડ્યો હતો. ઘરબાર છોડતી વખતે ભાંગી પડેલી અમુક સ્ત્રીઓ મૂર્છાવસ્થામાં સરી પડી હતી. બીજી સ્ત્રીઓનું હૈયાફૂટ આક્રંદ તેમજ બાળકોનું રૂદન વાતાવરણને સંક્ષુબ્ધ કરતું હતું. ઉશ્કેરાયેલા પુરુષો ઝીણા માટે અને નેહરુ માટે સતત અપશબ્દો બોલતા હતા.

આ પ્રત્યાઘાતી જુવાળ લાંબો સમય



દેશના બંટવારાએ સરહદી પ્રાન્તના હિન્દુ-મુસ્લિમોની જિંદગીને એકાએક કાળરાત્રિ તરફ ધકેલી દીધી. સૌએ પોતપોતાનાં ઘરબાર છોડી ફરજિયાત દેશનિકાલ વ્હોરી લેવો પડ્યો એટલું જાણે ઓછું હોય તેમ ભાગલા બાદ થયેલા કોમી રમખાણોએ તેમના જીવનની કિંમત કોડીની કરી મૂકી. પ્રજાએ વેઠેલા માનસિક-શારીરિક ત્રાસની એ ચરમસીમા હતી. મૂંગા મોંઢે લોહીની હોળી જોઇ રહેલા દેશના આગેવાનોએ દાખવેલી ગાફેલિયતની પણ ખરી !





ન ટક્યો, કેમ કે સીમાડા તરફ સ્થાનાન્તર શરૂ કર્યા પછી અગ્રીમ પ્રશ્ન બીજો હતો. હવે મકાન-મિલકતનું કે જમીન-જાયદાદનું મૂલ્ય ન હતું. કિંમત જાનની હતી અને જાન બચાવવા માટે સમય કિંમતી હતો. મુસ્લિમ લીગની નેશનલ ગાર્ડ્ઝ નામની ટોળીના શસ્ત્રસજ્જ સભ્યો બેકાબૂ રીતે હિંસાએ ચડ્યા હતા. (ભારતની હિન્દુ મહાસભાએ એટલે કે રાષ્ટ્રીય સ્વયંસેવક સંઘની પૂર્વજ સંસ્થાએ જવાબમાં પોતાનું સંખ્યાબળ વધાર્યું હતું.) પરિણામે અમાનુષી કત્લેઆમ ચાલી, જેને રોકવા માટે પંજાબનો અંગ્રેજ ગવર્નર ઈવાન જેન્કિન્સ અસમર્થ હતો. પરિસ્થિતિ કાબૂમાં લેવા રહી રહીને ઑગસ્ટ ૧, ૧૯૪૭ ના રોજ પંજાબ બાઉન્ડ્રી ફોર્સ નામનું ૫૫,૦૦૦ સશસ્ત્ર ચોકિયાતોનું ખાસ દળ રચવામાં આવ્યું. મુસ્લિમ અને હિન્દુ એમ બેય પક્ષોના સલાહકારોએ તેને દોરવણી આપવાની હતી.

સરહદપાર દોડતી ટ્રેનોમાં પ્રવાસ ખેડનારા નિરાશ્રિતોની સલામતી જોખમમાં રહેતી--અને છતાં તેમની સુરક્ષાના નામે બેઉ પક્ષે ચોકિયાત દળ ફીફાં ખાંડતું રહ્યું. પરિણામે હજારો યાત્રીઓ છેવટે બૂરી રીતે મોતને ભેટ્યા

(પાકિસ્તાન વતી સલાહકાર બ્રિગેડિયર અયુબ ખાન હતા, જેઓ વખત જતાં એ દેશના સરમુખત્યાર બનવાના હતા.) આ લશ્કરી દળ પણ નાકામિયાબ રહ્યું, કેમ કે રમખાણગ્રસ્ત જિલ્લા કુલ ૧૨ હતા.

નાકામિયાબીનો ખ્યાલ એ વાતે મળી શકે કે વિસ્થાપિતોના ઝડપી સ્થાનાંતર માટે ટ્રેનો દોડાવવાનું શરૂ થયું ત્યારે દરેક ટ્રેનમાં ઘેટાં-બકરાંની જેમ ઠસાયેલા સરેરાશ ૪,૦૦૦ લોકોની સુરક્ષા માટે ફક્ત ૬-૭ ચોકિયાતો ફાળવી શકાતા હતા. પરિણામે ટ્રેનો દ્વારા ભારત આવતા હજારો હિન્દુ-શીખો માર્યા ગયા. પાકિસ્તાન જતા હજારો મુસ્લિમોનું આવી બન્યું. ટ્રેન વ્યવહાર મુખ્યત્વે અમૃતસર-લાહોર વચ્ચે ચાલતો હતો. પાકિસ્તાનને જેઓ પોતાનું નવું વતન બનાવવા માગતા હોય એવા ભારતીય મુસ્લિમોએ છેવટે અમૃતસરના પૂર્વ પંજાબમાં જવું પડતું હતું. અમૃતસરથી ટ્રેન રવાના થાય ત્યારે સશસ્ત્ર શીખો માર્ગમાં તેને આંતરી લેતા હતા અને પછી એ ટ્રેન Present to Pakistan એવા લખાણ સાથે લાહોર પહોંચતી હતી. એક જ બાબતે સામસામા પક્ષો સહમત હતાઃ એન્જિન ડ્રાયવરને મારવો નહિ, કારણ કે વળતા પ્રવાસ વખતે એ ટ્રેન ‘અપનેવાલા’ લોકોના સ્થાનાંતર માટે વપરાતી હતી.

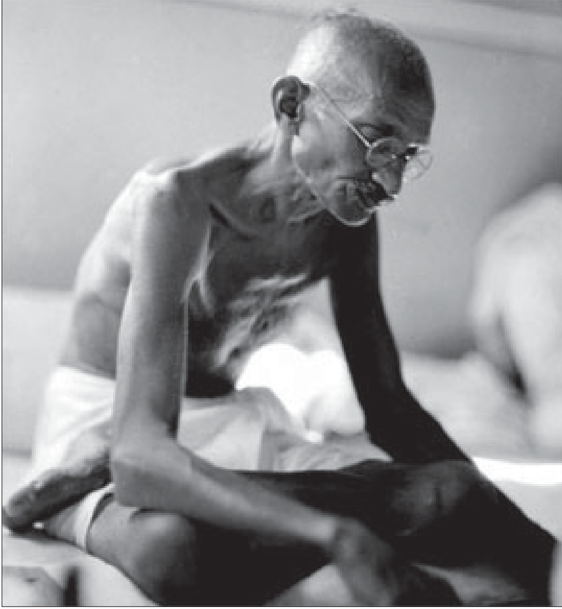
બીજો કટાક્ષ જુઓ : બેઉ પક્ષે આવો ખૂનખાર આતંક ચાલ્યો ત્યારે પંડિત નેહરુનું સારૂં એવું ધ્યાન આંતરરાષ્ટ્રીય બાબતો તરફ હતું. ઈન્ડોનેશિયાની પ્રજા તે સમયે ભારતના સ્વાતંત્ર્યસંગ્રામ દ્વારા પ્રેરણા મેળવી નેધરલેન્ડના ડચ સામ્રાજ્યવાદ અને શાસન સામે લડી રહી હતી. ઈન્ડોનેશિયા વહેલી તકે આઝાદ થાય એ માટે નેહરુએ અમેરિકાને તથા બ્રિટનને યોગ્ય પ્રયાસો હાથ ધરવા અનૌપચારિક રીતે ભલામણ કરી. (ભલામણ અનૌપચારિક હોવાનું કારણ એ કે ભારત પોતે હજી સ્વતંત્ર થયું ન હતું.) જુલાઈ ૩૧, ૧૯૪૭ ના રોજ તેમનું નિવેદન : ‘ઈન્ડોનેશિયાનો મામલો યુનો માટે કસોટી છે.’ વર્ષો પછી તેઓ આવી જ રીતે ભારતના પગ તળે લદ્દાખ અને નેફા જેવું બળતું જોયા વગર આંતરરાષ્ટ્રીય લંકા ઓલવવામાં મશગૂલ રહેવાના હતા.

પરંતુ એકલા નેહરુને શા માટે દોષિત ગણવા જોઈએ ? પંજાબમાં તથા બંગાળમાં પણ બેફામ ખૂનરેજી થતી રહી ત્યારે ભારતના બીજા ધુરંધર આગેવાનો દેશનું રાજ્યબંધારણ ઘડી રહ્યા હતા. ડૉ. રાજેન્દ્રપ્રસાદથી માંડીને કોંગ્રેસપ્રમુખ આચાર્ય કૃપલાણી સહિત લગભગ ત્રણસો જેટલા આગેવાનો બંધારણ સભાના મેમ્બર હતા, જેમણે પરિસ્થિતિનો તકાદો જોતાં હિંસાગ્રસ્ત વિસ્તારોમાં



શાંતિ સ્થાપવા માટે અને વિસ્થાપિતોની સુરક્ષિત હેરફેરનો બંદોબસ્ત કરવા માટે તત્કાળ કામે લાગવાની જરૂર હતી. આમ છતાં જુલાઇ, ૧૯૪૭ ના મહિના દરમ્યાન બંધારણ સભાએ ૧૪ બેઠકો યોજી અને સભ્યો તેની કાર્યવાહીમાં વ્યસ્ત રહ્યા. બરાબર એ જ મહિને કે જ્યારે અમૃતસર તથા લાહોર ઉપરાંત મુંબઇ, કલકત્તા, દિલ્હી, લુધિયાણા, જાલન્ધર, સિઆલકોટ, લ્યાલપુર, અલાહાબાદ, ગુજરાઁવાલા, કરાંચી અને રાવલપીંડી જેવાં ડઝનબંધ શહેરોમાં કાપાકાપી ચાલતી હતી. સૌથી બૂરા હાલ સ્ત્રી-પુરુષોનું અને બાળકોનું કતલખાનું બનેલા પંજાબના હતા.

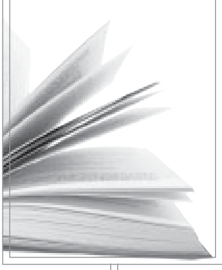
નવાઇ એ છે કે સહેજ પણ કોમી હિંસા ફાટી નીકળે ત્યાં તાબડતોબ શાંતિ મિશન પર દોડી જતા ગાંધીજી પોતે કદી પંજાબ ગયા નહિ. ક્યારેય નહિ. પહેલી વખત પંજાબ સળગ્યું ત્યારે એપ્રિલ ૭, ૧૯૪૭ ના રોજ તેમણે માઉન્ટબેટનને પત્ર લખ્યો : ‘મને પંજાબ જવા માટે ભારપૂર્વક જણાવતા ઘણા પત્રો મળી રહ્યા છે. નેહરુનો પણ આગ્રહ છે. પરંતુ મને તમે પણ માર્ગદર્શન આપો.’ ગાંધીજી જેવા વિરાટ પ્રતિભાના ગણાતા આગેવાન પોતાના જ દેશમાં ક્યાં જવું તેના અંગે પરદેશી ગોરા વાઇસરૉયનું માર્ગદર્શન માગે એ વિચિત્ર બાબત હતી--અને વળી કશા માર્ગદર્શન વગર અગાઉ હાથ ધરાયેલી દાંડીકૂચ સાથે જરાય સુસંગત પણ ન હતી. મહિનાઓ બાદ પંજાબ જવા માટે ગાંધીજી પર દબાણ વધ્યું ત્યારે છેક ઑગસ્ટ ૩૧, ૧૯૪૭ ના દિવસે તેમણે નેહરુને કાગળ લખ્યો : ‘તમે કહો કે મારે શું કરવું જોઇએ ? (પંજાબમાં) જાનમાલ નષ્ટ થયા પછી મારો ત્યાં જવાનો કશો અર્થ ખરો ? મજાક જેવું ન લાગે ?’ ગાંધીજીનો પંજાબપ્રવાસ ત્યાંના કોમી દાવાનળને ઠારી શક્યો હોત કે કેમ એ કોને ખબર, પણ એટલું સ્પષ્ટ છે કે હિંસા રોકવામાં સફળ નીવડી શકે તેવી એકાદ વ્યક્તિ જો હોય તો એ ગાંધીજી હતા. પંજાબ જવાનું સતત ટાળ્યા બાદ પાકિસ્તાનના લઘુમતી હિન્દુ-શીખોની રક્ષા માટે બાકીનું જીવન ગાંધીજીએ પાકિસ્તાનમાં વીતાવવાની ઇચ્છા દર્શાવી ત્યારે તેમાં વ્યક્ત થતો વિરોધાભાસ પણ સ્પષ્ટ હતો.



સરહદી પ્રાન્તોમાં લોકોની સુરક્ષાનો સળગતો પ્રશ્ન નજર સમક્ષ હતો, છતાં તેના નિરાકરણના મામલે ગાંધીજીનું વલણ જરા મોળું રહ્યું

દરમ્યાન કાયદો અને વ્યવસ્થાના અભાવ વચ્ચે અંદાજિત સીમાડાની બેય તરફ ધર્મઝનૂન, અફવાઓ, હિંસાના જવાબમાં બમણી હિંસા કરવાની વેરવૃત્તિ, પાકિસ્તાનને મુસ્લિમોનું તથા ભારતને હિન્દુ-શીખોનું વતન બનાવવાની સામસામી ઝૂંબેશ વગેરેના સ્ફોટક મિશ્રણે જે તાંડવ મચાવ્યું તેણે પાશવતા શબ્દને છોભીલો પાડી દીધો. વ્યાપક ખ્યાલ એવો છે કે દેશના ભાગલા માત્ર હિન્દુ-મુસ્લિમોનાં લોહિયાળ રમખાણોને નોતરી લાવ્યા. હકીકતે રમખાણોના ભૂકંપકેન્દ્ર જેવા પંજાબમાં વધુ આક્રોશ જોવા મળતો હોય તો એ શીખોનો હતો. મહારાજા રણજિતસિંહના વિશાળ સામ્રાજ્યને વિદેશી અંગ્રેજોએ તેના વિવિધ કટકા વેતરીને સંકોચી નાખ્યા પછી જે પ્રદેશ બાકી રહેવા પામ્યો તેનોય ૬૦% કરતાં મોટો ટુકડો હવે મુસ્લિમ લીગનું પાકિસ્તાન આંચકી જવાનું હતું. ઇતિહાસની વર્ષો પહેલાંની બે ઘટનાઓ પણ મુસ્લિમો પ્રત્યે શીખોનું ઝનૂન વધારવામાં કારણભૂત બની : મુસ્લિમ બાદશાહ જહાઁગીરે ૧૬૦૬ માં શીખોના પાંચમા ગુરુ અર્જુનદેવજીને સતત પાંચ દિવસ સુધી અમાનુષી યાતના આપી મારી નખાવ્યા હતા. અને ત્યાર પછી ઓર ધર્માંધ મુસ્લિમ બાદશાહ ઔરંગઝેબે ૧૬૭૫ માં નવમા શીખ ગુરુ તેગબહાદુરજીનો શિરચ્છેદ કરાવ્યો હતો. આ બનાવો ભાગલા વખતે શીખોના મગજમાં તાજા થાય એ સ્વાભાવિક હતું. મુસ્લિમો પ્રત્યે તેમનું ઝનૂન વધારવા માટે જવાબદાર નીવડેલો બીજો મુદ્દો એ કે પાકિસ્તાનના હવાલે જનાર પંજાબના શીખો (અને હિન્દુઓ) ફળદ્રુપ ખેતરો, કારખાનાં અને મકાનો સહિત પુષ્કળ અસ્ક્યામતો ધરાવતા હતા, જેની સરખામણીએ ભારતના ફાળે રહેનાર પૂર્વ પંજાબમાં મુસ્લિમોની અસ્ક્યામતો તો ૩૫% પણ ન હતી. ટૂંકમાં, મુસ્લિમો એકંદરે પ્રોપર્ટી-હોલ્ડર્સ ન હતા.

આ દેખીતો તફાવત કોમી રમખાણોને નિરંકુશ બનાવવામાં ઘણા અંશે નિમિત્ત બન્યો. નિરાશ્રિતોની સંખ્યા પણ તેને લીધે ખાસ્સી વધી જવા પામી, કારણ કે બેય પક્ષો સામસામી અસ્ક્યામતોના લોભે તેમના માલિકો પર હિંસક આંતક ગુજારી તેમને હાંકી કાઢવા લાગ્યા--અને લાગ મળ્યો ત્યાં તેમને હણી પણ નાખ્યા. લાહોરમાં હિન્દુ તેમજ



શીખ લોકોનાં ૧,૬૦૦ મકાનો બાળી નાખવામાં આવ્યાં. એક તૃતિયાંશ સિઆલકોટ રાખમાં ફેરવાયું, તો લ્યાલપુરમાં દિવસો સુધી કત્લેઆમ ચાલી. હજારો શીખ તથા હિન્દુ સ્ત્રીઓનું અપહરણ કર્યા બાદ તેમના હાથ પર છૂંદણાંનાં કાયમી નિશાનો પાડી દેવાયાં, જેથી ક્યારેક મોકો શોધી તેઓ ભાગી નીકળે તો પણ શીખ કે હિન્દુ સમાજ તેમને સ્વીકારે નહિ. વૃદ્ધોને તથા બાળકોને તેમનાં કુટુમ્બીજનોની નજર સામે રહેંસી નાખવામાં આવ્યા.

પાકિસ્તાની વિસ્તારના મોન્ટગોમેરી ખાતે વસતા ૨૦ વર્ષીય મદનલાલ પહાવાનો કિસ્સો અહીં ખાસ નોંધવો રહ્યો. મુસ્લિમોના તોફાની ટોળાએ તેમનું ઘર બાળ્યું, તેમની કાકીને મારી નાખી અને પિતાને છરાના ઘા મારી જખમી કર્યા. લોહીલુહાણ પિતાને એ જ સ્થિતિમાં છોડી પહાવાએ બીજાં આપ્તજનો સાથે તત્કાળ ભાગી છૂટવાનો વારો આવ્યો. પિતાનું મૃત્યુ નિશ્ચિત હતું, એટલે તેમની પાસે રોકાવાનો અર્થ ન હતો. મુસ્લિમો પ્રત્યે, દેશના ભાગલા પાડનાર આગેવાનો પ્રત્યે અને હજી પણ હિન્દુ-મુસ્લિમ એકતાનું ગુલાબી ચિત્ર દોર્યે રાખતા ગાંધીજી પ્રત્યે સખત તિરસ્કારની લાગણી સાથે મદનલાલ પહાવા ખાસ્સી દડમજલ પછી મહારાષ્ટ્રમાં અહમદનગર પહોંચ્યા. અહીં તેમને વિષ્ણુ કરકરે નામના બીજા સમદુ:ખિયાનો ભેટો થયો, જેઓ પૂર્વ બંગાળથી એટલે કે પૂર્વ પાકિસ્તાનથી માંડ જાન બચાવીને ભારત આવ્યા હતા. બેઉ જણા અંતે ગોપાલ ગોડસે, નારાયણ આપ્ટે તેમજ નાથુરામ ગોડસેને મળ્યા અને ગાંધીજીની હત્યાનો પ્લાન ઘડી કાઢ્યો. સિન્ધના હૈદરાબાદમાં રહેતા લાલકૃષ્ણ અડવાણી પર નસીબે આટલું ન વીતાડ્યું, છતાં ઘરબાર છોડીને ભારત આવ્યા બાદ પહેલું કામ તેમણે મુંબઈના શિવાજી પાર્ક ખાતે રાષ્ટ્રીય સ્વયંસેવક સંઘના વીર સાવરકરને મળવાનું કર્યું અને બીજાં પાંચેક વર્ષ પછી શ્યામાપ્રસાદ મુખરજીએ સ્થાપેલા જનસંઘના મેમ્બર બન્યા. (અડવાણીનાં બે ફેવરેટ પુસ્તકો : કનૈયાલાલ મુનશીએ લખેલાં 'પાટણની પ્રભુતા' અને 'જય સોમનાથ', જેમનું અંગ્રેજી ભાષાન્તર જ તેમણે એટલા માટે વાંચવું પડ્યું કે તેઓ ગુજરાતી ઉપરાંત હિન્દી પણ ત્યારે જાણતા ન હતા.) અડવાણીનું બેકગ્રાઉન્ડ અને કારકિર્દી જોતાં વર્ષો પછી તેમણે ઝીણાને 'બિનસાંપ્રદાયિક' જાહેર કર્યા એ ઘણા લોકોને ગમ્યું નહિ. અલબત્ત, લાહોર ખાતેનાં ઘરબાર છોડીને કંગાળ હાલતે આવેલા મનમોહનસિંહ વડા પ્રધાન બન્યા પછી એ બાબતમાં તેમને ક્યાંય આંટી જવાના હતા.

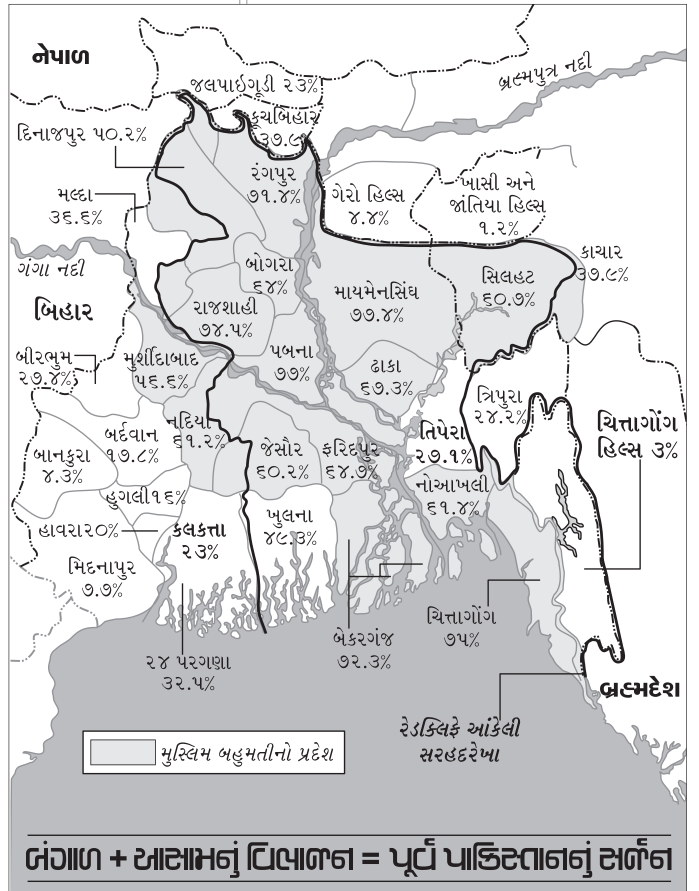
આ જરૂરી વિષયાન્તરને હવે બાજુ પર રાખી ૧૯૪૭ ના વિસ્થાપિત મુસ્લિમોની વીતકકથા જોઈએ. મુસ્લિમોએ પૂર્વ પંજાબમાં અને પશ્ચિમ બંગાળમાં રહેવું દુષ્કર બન્યું, તો ઉત્તર પ્રદેશ (યુનાઈટેડ પ્રોવિન્સિસ), બિહાર, મધ્ય ભારત,

મુંબઇ પ્રાન્ત વગેરેના મુસ્લિમોએ સ્વેચ્છાએ પાકિસ્તાનને તેમનું વતન બનાવવાનું નક્કી કર્યું અથવા તો ભારતમાં પોતાનાં દાનાપાની ખૂટ્યાંનું ધારી લીધું. હિન્દુ-શીખોની જેમ તેઓ પણ નિર્ધન અને નિરાધાર હતા. માર્ગમાં તેમનાય કાફલા અને ટ્રેનો પર જાનલેવા હુમલા થતા હતા. કાયદો અને વ્યવસ્થા જેવું કશું ન હતું, છતાં બારીકમાં બારીક ચીવટ લેવાતી હોય તેમ સરકાર દિલ્હીનાં બધાં દૈનિકોમાં જાહેરાત છપાવતી રહી કે, 'પાકિસ્તાન જાવ છો ? જતા હો તો તમારૂં રેશન કાર્ડ દિલ્હી રેલ્વે સ્ટેશન પરના રેશનિંગ ઑફિસરને સુપરત કરી દેવાનું ભુલતા નહિ.' સરકારની તુમારશાહીનો એ બેનમૂન દાખલો હતો. અંધાધૂંધીના વાતાવરણમાં કયો એવો વિસ્થાપિત હોય કે જે ઘરબાર છોડીને વિદાય લેતી વખતે પોતાનું નકામું બનેલું રેશન કાર્ડ પણ સાથે રાખે ?

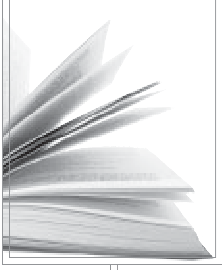
દરમ્યાન સ્વતંત્રતાનો ઑગસ્ટ ૧૫, ૧૯૪૭ નો સપરમો દિવસ આવી પહોંચ્યો હતો. વાઇસરૉય માઉન્ટબેટને બ્રિટનનો રાષ્ટ્રધ્વજ આગલે દિવસે ઉતરાવ્યો, કારણ કે ભારતનો રાષ્ટ્રધ્વજ તેની જગ્યાએ તત્કાળ ચડે એમાં તેમને બ્રિટિશ સામ્રાજ્યની માનહાનિ જણાતી હતી. બ્રિટિશરાજ સમાપ્ત થયા પછી રહી રહીને બે દિવસે તેમણે સિરિલ રેડક્લિફનો ભૌગોલિક સીમાંકનને લગતો જે ચુકાદો જાહેર કર્યો તે ચોંકાવનારો હતો. રેડક્લિફે પૂર્વ બંગાળની પૂર્વે આવેલા ચિત્તાગોંગના પહાડી વિસ્તારો પૂર્વ પાકિસ્તાનમાં સામેલ કર્યા હતા, જ્યાં ઘણી ખરી પ્રજા બૌદ્ધધર્મી હતી. મુસ્લિમો ફક્ત ૩% હતા. (જુઓ, નકશો.) પ્રદેશ અત્યંત વિશાળ હતો, માટે એ હરકત વિશે આગોતરી જાણકારી મેળવી ચૂકેલા સરદાર પટેલે વિરોધ દર્શાવતો પત્ર માઉન્ટબેટનને લખ્યો. વાઇસરૉય મટીને ભારતના ગવર્નર-જનરલ બનેલા માઉન્ટબેટને લૂલો બચાવ કર્યો કે રેડક્લિફે તટસ્થ ન્યાય તોળ્યો હતો. (તિપેરામાં અને ખુલનામાં પણ મુસ્લિમોની બહુમતી નહોતી, છતાં એ પ્રદેશો પૂર્વ પાકિસ્તાનના ફાળે ગયા હતા.) રેડક્લિફે પંજાબમાં ૪૫% મુસ્લિમોની વસ્તીવાળો ફિરોઝપુર વિસ્તાર પણ શરૂઆતે પાકિસ્તાનને ફાળવ્યો હતો. આમ છતાં માઉન્ટબેટનને જ્યારે ખબર પડી કે ઝીણા તેમને પાકિસ્તાનના ગવર્નર-જનરલ તરીકે સ્વીકારવા તૈયાર નહોતા ત્યારે તેમણે રેડક્લિફને ફિરોઝપુરનો પ્રદેશ ભારતના ખાતે માંડી દેવા જણાવ્યું હતું. કંઇ નહિ તો એ પગલું ગુસ્સાપ્રેરિત હોવા છતાં યોગ્ય હતું, કેમ કે હિન્દુ-શીખો ત્યાં બહુમતીમાં હતા. બ્રિટનની આવી મેલી રાજરમત બતાવે છે કે દેશની સ્વતંત્રતા તો ઠીક, દેશના ભૌગોલિક સીમાડા પણ ન્યાયી રીતે નક્કી કરવાની બાબતમાં નેહરુ સરકાર બ્રિટિશ હકૂમતના જ ભરોસે બેસી રહી હતી.

વિભાજન પછી બે દેશો વચ્ચે અસ્ક્યામતોની વહેંચણી કરવાની વિધિ પણ એટલી લાંબી ચાલી કે વિસ્થાપિતોના રાહતકાર્ય માટે પૂરતા સરકારી અમલદારો ફાળવી શકાયા નહિ. યુદ્ધજહાજોથી માંડીને પેન્સિલ સુધીની ચીજોનો યોગ્ય બંટવારો થાય એવો પાકિસ્તાનનો આગ્રહ હતો, જે દુરાગ્રહ એટલા માટે કહેવાય કે ૨૨ ગ્રંથોવાળા 'એન્સાઇક્લોપીડિઆ બ્રિટાનિકા'ના પ્રથમ ચાર વૉલ્યુમ તેણે અંકે કર્યા અને બાકીના અઢાર વૉલ્યુમ ભારતના ફાળે આવ્યા. બેઉ પક્ષો માટે એવા જ્ઞાનકોષો નકામા બન્યા. મહત્ત્વની અસ્ક્યામતો પૈકી કોના ભાગે શું આવ્યું તે બતાવતો કોઠો આગામી પાને જુઓ.

આ તરફ બેય પક્ષોના લાખો નિરાશ્રિતો માટે આઝાદીનું પર્વ નિરર્થક હતું, કારણ કે સ્વતંત્ર દેશના જન્મની ખુશી મનાવવાને બદલે પોતાના મૃત્યુનો ભય તેમના માથે એકધારો સવાર હતો. બીજી તરફ ભારતના કેટલાક આગેવાનો વાસ્તવિકતાને સમજ્યા વિના બેજવાબદાર નિવેદનો વડે તેમની વિટંબણામાં જાણ્યેઅજાણ્યે વધારો કરતા રહ્યા. બંધારણ સભાના પ્રમુખ (અને દેશના પ્રથમ રાષ્ટ્રપતિ) ડૉ. રાજેન્દ્રપ્રસાદે પાકિસ્તાનમાં રહી ગયેલા હિન્દુ-શીખોને



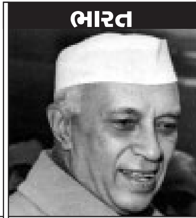
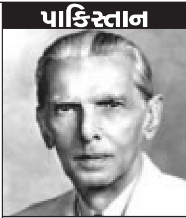
બંગાળ + આસામનું વિભાજન = પૂર્વ પાકિસ્તાનનું સર્જન



હિંમતપૂર્વક ત્યાં જ વસવાટ ચાલુ રાખવા જણાવ્યું. ગાંધીજીએ પણ તેમને સ્થળાંતરનો ખ્યાલ માંડી વાળવાની સલાહ આપી. ગાંધીજીના શબ્દો : 'આખું ભારત દરેક ભારતીયનું છે.' પરંતુ હવે આખું ક્યાં હતું ? વધુમાં તેમણે એવો આગ્રહ રાખ્યો કે ભારત સરકારે પાકિસ્તાનમાં રહેલા હિન્દુ-શીખોની સુરક્ષાનું દાયિત્વ સંભાળવું જોઇએ. સરકાર ભારતમાં થતી હિંસા રોકી શકતી નહોતી, તો સરહદની પેલી તરફ પાકિસ્તાનમાં તેનો શો ગજ વાગે ?

નેહરુ પણ વાસ્તવિકતાને પામી શકતા ન હતા. એક પ્રશ્નના જવાબમાં તેમણે બંધારણ સભાને એમ જણાવ્યું કે સિન્ધમાં વસતા બિનમુસ્લિમોના દેશાંતરને પ્રોત્સાહન ન આપવું તે ભારત સરકારની નીતિ હતી. બરાબર એ જ દિવસે બીજા પ્રશ્નના જવાબમાં તેમણે કરાંચીના શીખ ગુરુદ્વારાને સળગાવાયાના અને ૭૦ શીખોની કતલ થયાના સમાચાર બંધારણ સભાને આપ્યા. વળી એ જ દિવસે ત્રીજા તારાંકિત પ્રશ્નનો જવાબ આપતી વખતે નેહરુએ કહ્યું કે પાકિસ્તાનના ગુજરાત રેલ્વે સ્ટેશન પર ટ્રેનની રાહ જોતા નિરાશ્રિતો પૈકી ૩૨૦ જણાને કાપી નખાયા હતા. અગાઉ નેહરુએ ઑલ ઇન્ડિયા રેડિઓ દ્વારા હિન્દુ-શીખોને પાકિસ્તાનમાં રહી જવા અપીલ કરી હતી, જે કેટલાક લોકોએ માન્ય પણ રાખી હતી. પરિણામ શું આવ્યું તે જુઓ : ઑક્ટોબર ૧૨, ૧૯૪૭ ના રોજ પંજાબના સરહદી ગામ શેખુપુરાની મુલાકાત લીધા બાદ પાછા ફરતી વખતે નેહરુને માર્ગમાં નિરાશ્રિતોના જૂથનો ભેટો થયો. સૌ ગુસ્સામાં હતા. નેહરુની સલાહ માની તેઓ રોકાયા, પરંતુ તેમનાં બધાં કુટુમ્બીજનો માર્યા ગયા પછી માત્ર તેઓ બચ્યા હતા અને માંડ સીમાડે પહોંચ્યા હતા. વાસ્તવિકતા અને ભારતના આગેવાનો વચ્ચે કેટલું અંતર રહી જવા પામ્યું તેનો એ ફક્ત નમૂનારૂપ દાખલો હતો. બીજા દાખલા અનેક હતા.

વિભાજનમાં કોના ભાગે શું આવ્યું ?

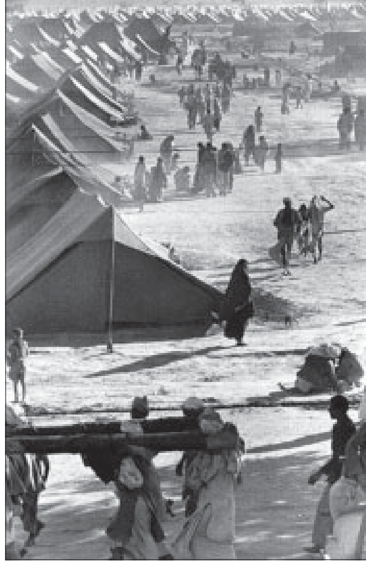
	ભારત 	પાકિસ્તાન 
વસ્તીઆંક	૨૯,૭૫,૪૨,૦૦૦	૭,૧૦,૯૬,૦૦૦
ભૌગોલિક ક્ષેત્રફળ (ચો.કિ.મી.)	૩૨,૮૭,૨૬૩	૯,૪૦,૦૦૦
ખુશ્કીદળના સૈનિકો	૧,૨૬,૦૦૦	૬૩,૦૦૦
નૌકાદળની મનવારો	૬	૪
હવાઇદળનાં વિમાનો	સ્ક્વૉડ્રન નં. ૨,૩,૪,૫ ૭,૮,૧૦	સ્ક્વૉડ્રન નં. ૧,૬,૯
દેશી રજવાડાં	૫૩૨	૩૦
રોકડ નાણું	રૂા. ૨૦,૬૨,૧૧,૫૧૯	રૂા. ૩,૮૮,૦૬,૪૭૨
ખનિજોનો પુરવઠો	રૂા. ૯,૪૧,૪૭,૬૨૪	રૂા. ૨,૩૫,૪૦,૮૮૦
તૈયાર કાપડ	રૂા. ૪૪,૮૬,૮૧,૮૬૦	રૂા. ૨,૭૨,૧૮,૨૩૩
ધાતુનો સરંજામ	રૂા. ૬,૫૨,૪૪,૮૩૫	રૂા. ૧,૮૬,૩૩,૯૭૪
સરકારી મકાનો	રૂા. ૭,૮૬,૬૭,૪૬૨	રૂા. ૧,૯૧,૭૩,૨૭૩
સંદેશાવ્યવહાર	રૂા. ૧,૦૪,૬૩,૫૪,૪૭૨	રૂા. ૧૮,૪૭,૪૬,૭૨૧
ડાંગરનો જથ્થો	૧,૭૨,૨૯,૦૦૦ ટન	૫૩,૭૬,૦૦૦ ટન
ઘઉંનો જથ્થો	૪૧,૯૯,૭૪૦ ટન	૨૭,૮૫,૨૬૦ ટન
ખાંડનો પુરવઠો	૨૬,૩૧,૦૦૦ ટન	૫,૧૭,૦૦૦ ટન
મગફળીનો પાક	૨૨,૭૪,૦૦૦ ટન	નહિવત્
કપાસનાં ખેતરો	૧,૩૭,૭૦,૦૦૦ એકર	૧૬,૩૦,૦૦૦ એકર
શણ આપતો પ્રદેશ	૯,૮૩,૫૧૯ એકર	૧૪,૦૩,૭૦૦ એકર
ચાના બગીચા	૬,૪૧,૨૪૩ એકર	૯૬,૬૫૭ એકર
કાપડની મિલો	૩૮૦	૯
શણની મિલો	૧૦૮	એક પણ નહિ
ખાંડની ફેક્ટરીઓ	૧૫૬	૧૦
સિમેન્ટનાં કારખાનાં	૧૬	૩
કાગળની મિલો	૧૬	એક પણ નહિ
ગ્લાસ ફેક્ટરીઓ	૭૭	૨
પોલાદનાં કારખાનાં	૧૮	એક પણ નહિ
રસ્તા (કિલોમીટર)	૪,૨૫,૭૫૦	૮૦,૨૩૦
રેલ્વે (કિલોમીટર)	૪૧,૭૮૫	૨૩,૪૦૦
વિમાનીમથકો	૧૫	૪
બંદરો	૨૨	૨
વિદેશી દેવું	-રૂા. ૧૧૦ કરોડ (ખાધ)	+રૂા. ૧૮ કરોડ (પુરાંત)

આ સ્થિતિ જોતાં સરહદની બેય તરફ નિરાશ્રિતોનો પ્રવાહ નિરંતર ચાલુ રહે તેમાં આશ્ચર્ય ન હતું. ઘણા ખરા નિરાશ્રિતો એવા કે જેમને દેશના ભાગલા સાથે કશી નિસ્બત ન હતી અને ભાગલાના નિર્ણય પર આવતા પહેલાં જેમનો મત લેવાયો ન હતો. પાકિસ્તાનમાં મેક્લિઓગંજ રેલ્વે સ્ટેશનના વચલા ટ્રેક પાસે હજારો વિસ્થાપિત મુસ્લિમો આગામી ટ્રેનની રાહ જોતા હતા. પાટાની બેય તરફ જમીન પર તેમણે કીડિયારું જમાવ્યું હતું. પંદરેક મિનિટ પછી ખુલ્લાં ભારખાનાંવાળી ટ્રેનનું આગમન થયું, જેમાં હિન્દુ નિરાશ્રિતો ખડકાયા હતા. ટ્રેન થોભી ત્યારે તેમણે મુસ્લિમોને જોયા અને મુસ્લિમો તેમને અવાક્ નજરે જોતા રહ્યા. સૌની જબાન બંધ હતી. સ્તબ્ધ આંખો ખુલ્લી હતી, પણ તેમાં એકબીજાની દુર્દશા પ્રત્યે દયાભાવ સિવાય કશું ન હતું. સ્ટેશન પર હાજર એવા બ્રિટિશ અમલદાર પેન્ડેરેલ મૂને તેનાં સંસ્મરણોમાં નોંધ્યા મુજબ સામસામી આંખો જાણે બોલતી રહી કે, 'અમારી જેમ તમે પણ બેહાલ થયા ! ઉપરવાળો તમને સલામત રાખે !' સિગ્નલ પડ્યા બાદ હિન્દુ નિરાશ્રિતોની ટ્રેન સીમાડા તરફ આગળ વધી.

વિભાજન પછીયે દિવસો સુધી પૂર્વ પંજાબ અને પશ્ચિમ પંજાબ હિંસાની આગમાં બળતા રહ્યા. શરૂઆતે જણાવ્યું તેમ આઝાદી મળ્યાના ત્રીજા જ અઠવાડિયે નેહરુ સરકારે માઉન્ટબેટનને ઇમરજન્સી કમિટિના અધ્યક્ષપદે બેસાડી લગભગ બધી સત્તા તેમને સુપરત કરી દીધી હતી. શાંતિસ્થાપનાનો મુખ્ય

કાર્યભાર ત્યાર પછી માઉન્ટબેટનના શિરે હતો. આમ છતાં તે ગોરા લાટસાહેબને પરિસ્થિતિ કાબૂમાં લેવાની પૂરી દરકાર ન હતી અને કદાચ દાનત પણ ન હતી. વધુમાં ફુરસદ ન હતી. આ વાતને પુષ્ટિ આપતા પુરાવાની જરૂર હોય તો એ પણ દર્જ કરી લો : માર્ચ ૨૨, ૧૯૪૭ ના રોજ માઉન્ટબેટન ભારતના ટુકડા કરવાના સ્પષ્ટ અજેન્ડા સાથે નવી દિલ્હી પધાર્યા અને દેશનું ખંડન કરી જૂન ૨૦, ૧૯૪૮ ના દિવસે વિદાય થયા. આમ ભારતમાં તેમનું રોકાણ કુલ ૪૬૭ દિવસોનું હતું, જે પૈકી મોટા ભાગનો સમયગાળો કોમી ખૂનખરાબાનો સાક્ષી બન્યો અને તેમાં લાખો સ્ત્રી-પુરુષો તથા બાળકો વગર દોષે હોમાતાં રહ્યાં. નિરાશ્રિતોનાં અસીમ ધાડાંનો પ્રવાહ નિરંતર વહેતો હતો. આમ છતાં માઉન્ટબેટને એ દરમ્યાન દિલ્હીના વાઈસરીગલ હાઉસ ખાતે એટલે કે રાષ્ટ્રપતિ ભવન ખાતે કુલ ૭,૬૦૫ આમંત્રિતો માટે લન્ચ પાર્ટી, ૮,૩૧૩ જણા માટે ડિનર પાર્ટી અને ૨૫,૨૮૭ મહેમાનો માટે ભવ્ય ગાર્ડન પાર્ટી રાખી. આ તમાશો આઝાદ ભારતના આગેવાનો ચૂપચાપ જોતા રહ્યા. ગુલામીની આદત હજી તેમને છૂટી ન હતી.

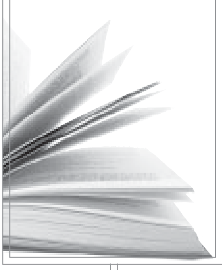
અંગ્રેજોના માનવતા સાથેના આડવેરનો બીજો દાખલો : આઝાદી પછી ભારતે ઓરિસ્સાના ગવર્નર (અને ભુતપૂર્વ ડિફેન્સ સેક્રેટરી) ચંદુલાલ ત્રિવેદીને પૂર્વ પંજાબના ગવર્નરપદે નીમ્યા હતા, જ્યારે પાકિસ્તાને યોગ્ય મૂરતિયાના અભાવે બ્રિટિશરાજના ફ્રાન્સિસ મ્યુડીને પશ્ચિમ પંજાબના ગવર્નર તરીકે ચાલુ રાખ્યો હતો. આ શિયાળછાપ અંગ્રેજે સપ્ટેમ્બર, ૧૯૪૭ માં ઝીણાને એવા મતલબનો પત્ર લખ્યો કે ભારતીય પૂર્વ પંજાબમાં હજી ૫૪ લાખ મુસ્લિમો હતા, જેમની સામે પાકિસ્તાનના પશ્ચિમ પંજાબમાં હિન્દુ-શીખો કુલ ૩૫ લાખ હતા. મુસ્લિમોનાં ધાડાંને સમાવવા માટે હિન્દુ-શીખોને હાંકી કાઢવાની મ્યુડીએ ભલામણ કરી--અને દલીલના સમર્થનમાં એમ પણ જણાવ્યું કે શીખો નિરાશ્રિત હાલતે પડ્યાપાથર્યા રહે તો પાક સરકારે તેમના માટે દરરોજ ઘઉંના ૫૦ ટન આટાનો બંદોબસ્ત કરવો પડે તેમ હતો. ફ્રાન્સિસ મ્યુડીના વિકૃત્ત લોજિકનું પરિણામ એ આવ્યું કે હિન્દુ-શીખો પર નવેસરનો હિંસક આતંક વરસ્યો અને તેમણે સીમાડા તરફ ભાગ્યા સિવાય બીજો આરો ન રહ્યો.



બંટવારામાં પોતાનું સર્વસ્વ ગુમાવી બેઠલા લાખો હિન્દુ-શીખોએ તેમજ મુસ્લિમોએ બસ્સો જેટલી રાહત છાવણીઓમાં મહિનાઓ સુધી રહેવું પડ્યું

થોડા દિવસ પછી નેહરુ, માઉન્ટબેટન અને સરદાર પટેલ વિમાનમાં બેસી સરહદી વિસ્તારનું હવાઈ નિરીક્ષણ કરવા ગયા ત્યારે નિરાશ્રિતોનો અંતહીન મહેરામણ તેમને જોવા મળ્યો. વિમાન તેની ઉપર ૨૦૦ ફીટના લેવલે રહીને ૮૦ કિલોમીટર સુધી ઊડ્યું, છતાં બળદગાડાંના, પગપાળાં સ્ત્રી-પુરુષોના અને કાવડમાં બેઠેલાં વૃદ્ધોના ધાડાનો છેડો દેખાયો નહિ. આ ધાડું પણ વળી એકમાત્ર ન હતું. બીજાં અનેક હતાં. ઑક્ટોબર, ૧૯૪૭ ના એક જ દિવસનો હિસાબ ટાંકો તો એ દિવસે કાફલા નં. ૧૮ માં ૫૦,૦૦૦; નં. ૧૯ માં ૫૦,૦૦૦; નં. ૨૦ માં ૫૫,૦૦૦ અને નં. ૨૧ માં ૬૦,૦૦૦ નિરાશ્રિતો હતા. પાકિસ્તાનની સરકાર પોતાના દેશનું ‘શુદ્ધિકરણ’ કરી રહી હતી. પાકિસ્તાન આટલી હદે જાતિવાદ ચલાવતું હોવા છતાં સપ્ટેમ્બર ૩૦, ૧૯૪૭ ના રોજ દિલ્હી ખાતે પ્રવચન આપનાર નેહરુના શબ્દો માર્ક કરો : ‘વિદેશના પ્રવાસો ખેડી ત્યાંના લોકો સાથે હું સંપર્કમાં રહું છું. હવે એવું ન કરી શકું, કારણ કે ભારતનું નામ કાદવ વડે ખરડાયું છે. દિલ્હીમાં અને બીજે પણ જે બન્યું એ જોતાં હું ત્યાંના (વિદેશોના) લોકો સામે મસ્તક કેવી રીતે ટટ્ટાર રાખું?’ હકીકત છે કે ઘણા બેકસૂર મુસ્લિમો પણ કોમી દંગલનો ભોગ બન્યા, પણ નેહરુના વિધાને એવી છાપ પાડી કે બધો દોષ ભારતનો હતો અને પાકિસ્તાન નિર્દોષ હતું. એક હાથે જ તાળી પડી હતી.

મુસ્લિમોની ચિંતા નેહરુને હંમેશાં રહેતી, તો એ જ મુસ્લિમો પ્રત્યે ખુદ પાકિસ્તાનનું વલણ કેવું હતું? ઑક્ટોબર, ૧૯૪૭ માં પાકિસ્તાનના વડા પ્રધાન લિયાકતઅલી ખાને ભારત સરકારને પત્ર લખ્યો કે પૂર્વ પંજાબને બાદ કરતાં બીજા ભારતીય પ્રદેશોના મુસ્લિમોને પાકિસ્તાન સ્વીકારવા માગતું ન હતું. પત્રનો મતલબ સાફ હતો. પાકિસ્તાનનું સર્જન કરવા જે મુસ્લિમોએ વર્ષો સુધી આંદોલન ચલાવ્યું તેમના માટે પાકિસ્તાનના દરવાજા બંધ હતા. બીજી હકીકત એ પણ છે કે દરમ્યાન સીમાડા ઓળંગીને પાકિસ્તાન ગયેલા મુસ્લિમો ત્યાં મોજાહિર તરીકે હંમેશાં તિરસ્કૃત રહેવાના હતા. પૂર્વ પાકિસ્તાન ગયેલા બિહારી મુસ્લિમો તો ૧૯૭૧ના ભારત-પાક યુદ્ધ પહેલાં કારમા જનસંહારનો ભોગ બનવાના હતા. પાકિસ્તાન આઝાદી પછી ત્રણેક વર્ષ સુધી ત્યાંના નિરાશ્રિત મુસ્લિમોને ભારત ધકેલતું રહ્યું, જે પૈકી ૨૪,૦૦૦ જણા તો છેક ૧૯૫૦માં જાકારો પામીને ફરી ભારત આવ્યા. પૂર્વ પાકિસ્તાનથી



એ જ વર્ષે બીજા ૧,૬૮,૦૦૦ મુસ્લિમો આવ્યા.

હવે આંકડાકીય સરવૈયું જોઇએ. વિભાજન પહેલાં અને પછી ૭૪,૮૦,૦૦૦ હિન્દુ-શીખોએ પશ્ચિમ તથા પૂર્વ પાકિસ્તાનમાં તેમની બધી સંપત્તિ છોડીને ભારતમાં નવેસરનો એકડો ઘૂંટવાનો થયો. થોડાક અપવાદોને બાદ કરો તો વર્ષો સુધી તેઓ નિરાશ્રિતોની છાવણીઓમાં ગરીબી, રોગચાળા, બેરોજગારી અને ક્યારેક ભૂખમરા વચ્ચે જીવ્યા. (એક નોંધપાત્ર અપવાદ લાહોરમાં પોતાનું સર્વસ્વ ગુમાવીને નીકળી પડેલા એચ. પી. નંદાનો હતો. મહાપરાણે તેઓ ભારત પહોંચ્યા ત્યારે તેમની પાસે ફક્ત રૂા. ૧૦૦ હતા, પણ ત્યાર બાદ દિલ્હીમાં તેમણે એસ્કોર્ટ્સ લિમિટેડનું સામ્રાજ્ય ખડું કર્યું.) ભારતમાં પોણો કરોડ હિન્દુ-શીખોની વાપસી સામે પાકિસ્તાન ગયેલા મુસ્લિમોની સંખ્યા ત્રીસથી પાંત્રીસ લાખ હતી. હિંસામાં થયેલી માનવખુવારીનો ચોક્કસ આંકડો કદી જાણી શકાયો નહિ, પરંતુ તે ૨૦ લાખ જેટલો હોવાનું અંદાજવામાં આવ્યું. આ ફિગરને ક્ષુલ્લક ઠેરવવા ‘ધ ન્યૂ સ્ટેટ્સમેન’ નામના બ્રિટિશ અખબારે પોતાના તંત્રીલેખમાં જણાવ્યું કે, ‘બંગાળે ૧૯૪૩ માં કુલ ૧૫,૦૦,૦૦૦ લોકોનો જે ભોગ લીધો તેની સરખામણીએ ખુવારીઆંક બહુ ગંભીર લેખાય નહિ.’ (આનું નામ આશ્વાસન ! ક્યાં કુદરતી આફત અને ક્યાં માનવસર્જિત આતંક કે જેમાં વિલનપાઠ અંગ્રેજોનો હતો!) સરવૈયાના શેષ આંકડા : નિરાશ્રિતોની હેરફેર માટે ડઝનબંધ ટ્રેનોએ કુલ મળી રોજના સરેરાશ ૬,૦૮૦ કિલોમીટરનો પ્રવાસ ખેડ્યો, દૂરદરાજના પ્રદેશોમાં રહેતા લાલ કૃષ્ણ અડવાણી જેવા લોકોને તેમના નવા વતનમાં પહોંચાડવા માટે રોજનાં ૩૦ વાહતુક વિમાનો ભારત અને પાકિસ્તાન વચ્ચે સતત આંટાફેરા કરતાં રહ્યાં, ભારતે નિરાશ્રિતો માટે લગભગ ૨૦૦ રાહત છાવણીઓ સ્થાપી અને માર્ચ, ૧૯૫૩ સુધીમાં રાહતકાર્યો પાછળ રૂા. ૧૪૬ કરોડનો ખર્ચ કર્યો, જે સોંઘવારીના એ જમાનામાં આસમાની હતો.

આ બધું ૬૦ વર્ષ પછી આજે તો ઇતિહાસ બની ચૂક્યું છે. ઇતિહાસને માનો કે દુઃસ્વપ્ન તરીકે ભૂલી જવામાં સાર હોય તો પણ હજી જવાબનો આગ્રહ રાખતા કેટલાક પ્રશ્નો તેની યાદને ભૂંસાવા દે તેમ નથી. છેલ્લે તેમનુંય ચેક-લિસ્ટ જોઇએ:

■ ભારતના ટુકડા કરવાનું નક્કી થયા પછી સામસામી કોમોને તેમના જે તે વતનમાં શાંતિમય રીતે ખસેડવાનું, ગુમાવેલી સંપત્તિનું વળતર અપાવવાનું, રાષ્ટ્રીય અસ્કયામતોનો બંટવારો કરવાનું તેમજ બેય દેશોમાં વહીવટીતંત્રનું પુનર્ગઠન કરવાનું તમામ કાર્ય દસ વર્ષે માંડ પૂરૂં થાય એવું નેહરુ માનતા હતા--અને કહેતા પણ હતા. બ્રહ્મદેશનો એટલે કે મ્યાનમારનો ભારત સાથેનો છેડો ફાડવામાં બ્રિટિશરાજે પૂરાં બે વર્ષ લગાડ્યાંનો દાખલો ખુદ નેહરુએ ટાંક્યો હતો. સવાલ તો પછી એ કે મારતે ઘોડે આવેલા જલ્દબાજ માઉન્ટબેટનનું અત્યંત ટૂંકી મુદતવાળું સમયપત્રક નેહરુ સરકારે કેમ સ્વીકારી લીધું ? છેવટે વધુ પડતી ઉતાવળ જ વધુ પડતા કોમી ઉત્પાતનું મુખ્ય કારણ નહોતી બની ?

■ વિસ્થાપિતો નવો સીમાડો ક્યાં છે તેના અંગે વાકેફ રહી ભૌગોલિક રીતે ભુલભુલામણીમાં ન અટવાય તેમજ સામસામા પક્ષોના સરકારી અને લશ્કરી અમલદારો વખતસર પોતપોતાના દેશમાં પહોંચી કાયદો-વ્યવસ્થાનું તંત્ર સંભાળી શકે એ માટે આઝાદી પહેલાં જ સીમાડા આંકી દેવાનો આગ્રહ કેમ રાખવામાં ન આવ્યો ? માનો કે ન માનો, પરંતુ આઝાદી મળ્યાના બીજા મહિને પણ ભારતીય લશ્કરની અમુક ટુકડીઓ હજી પાકિસ્તાનના છેક સરહદી પ્રાન્તમાં હતી.

■ હિંસાખોરી ડામવા માટે ઑગસ્ટ ૧, ૧૯૪૭ ના દિવસે રચાયેલા પંજાબ બોર્ડર ફોર્સને બીજે જ મહિને સપ્ટેમ્બર ૧, ૧૯૪૭ ના દિવસે શા માટે વિખેરી નાખવામાં આવ્યું ? અને તે પણ એમ જાણવા છતાં કે સીમાડાની બેય તરફ સરેરાશ ૧૦૦ ગામો વચ્ચે માત્ર ૧ પોલીસ સ્ટેશન હતું ?

■ ઑગસ્ટ ૧૫, ૧૯૪૭ પછી ભારત સ્વતંત્ર હતું. આમ છતાં સપ્ટેમ્બરમાં લગભગ બધી સત્તાનો ચાર્જ વળી પાછો માઉન્ટબેટનને કેમ સોંપી દેવાયો કે જેમને કોમી હિંસા દાબવાને બદલે ઓર ભડકાવવામાં જ રસ હતો ? આના સંદર્ભમાં બીજો સવાલ : પાકિસ્તાનના ઝીણાએ આઝાદી પછી માઉન્ટબેટનને તડકે મૂકી દેશનો વહીવટ પોતે સંભાળી લીધો હતો, તો ભારતે એ શકુનિને ગવર્નર-જનરલ કેમ બનાવ્યા ? એક વિરોધાભાસ પણ જુઓ : પાકિસ્તાનના સર્વેસર્વા ઝીણાએ આઝાદી મળ્યાના બે મહિના પછી કાશ્મીર પર આક્રમણ કરાવ્યું, તો માઉન્ટબેટને કાશ્મીરની મદદે જતા ભારતીય લશ્કરને અધવચ્ચે રોકી પાડવાની ચાલ ખેલી હતી.

■ પાકિસ્તાનમાં હિન્દુ-શીખો અંદાજે રૂા. ૫૦૦ કરોડની સંપત્તિ છોડીને આવ્યા હતા. મુસ્લિમોએ ભારતમાં ગુમાવેલી સંપત્તિ રૂા. ૧૦૦ કરોડ જેટલી હતી. વિભાજનના સમયે થતા હિસાબ મુજબ ભારતને રૂા. ૪૦૦ કરોડ મળવા જોઇએ. પાકિસ્તાને તે આપ્યા નહિ, તો પછી બીજા ખાતે પાકિસ્તાનના લેણા નીકળતા રૂા. ૫૫ કરોડ ભારતે તેને કેમ આપી દીધા ?

બીજા પ્રશ્નો અનેક છે. બધા પ્રશ્નો એ સમયે અનુત્તર રહ્યા. આઝાદીનાં ૬૦ વર્ષ પછી આજે પણ અનુત્તર છે.■

વીજળી સાધનો વિના સંદેશાવ્યવહાર ચલાવતું
દેડકાના ‘ડ્રાઉં ડ્રાઉં’નું ટેલિકોમ નેટવર્ક

ચોમાસા દરમ્યાન સાંભળવા મળતું દેડકાના કર્કશ અવાજનું બેકગ્રાઉન્ડ મ્યુઝિક આપણને સહેજે કર્ણપ્રિય ન લાગે. પરંતુ તેમના એ સામૂહિક ઑર્કેસ્ટ્રા પાછળ રહેલું હેરતજનક વિજ્ઞાન તપાસો ત્યારે ખ્યાલ આવે કે કુદરતે તેમના માટે ગોઠવેલું સંદેશાવ્યવહારનું નેટવર્ક કેવું ગજબનાક છે!

હર્ષલ પુષ્કર્ણા

પ્રકૃતિના ખોળે મલ્ટિ-ચેનલ બ્રોડકાસ્ટિંગનું હેરતઅંગેજ નેટવર્ક જ્યાં સ્થપાયું છે એ સ્થળનું ભૌગોલિક સરનામું પહેલાં જાણી લો. વિસ્તાર મધ્ય અમેરિકાના પુર્તો રિકો દેશનાં બારમાસી વર્ષાજંગલોનો છે. (હોલિવૂડની ‘જુરાસિક પાર્ક’નાં ફિલ્મી ડાયનોસોર અહીં જ પોતાના વાડા તોડીને બહાર નીકળ્યાં અને તે ફિલ્મને સુપરહીટ બનાવતો આતંક મચાવ્યો.) મુલક પહાડી છે. દૃષ્ટિ પહોંચે ત્યાં સુધી હરિયાળી વનરાજી સિવાય કશું દેખાતું નથી. ઊંચાઇને લીધે હવામાન સહેજ ઠંડું રહે છે અને વર્ષના ૧૧ વરસાદી મહિના તેને હંમેશાં ભેજવાળું રાખે છે. વખતોવખત થતી વર્ષાની હેલી, આકાશી વીજળીના કડાકા તથા અનેક ધોધની એકધારી ઘૂઘવાટી જંગલને ગજાવ્યા કરે છે. શાંતિનો મધ્યાંતર કદી પડતો નથી.

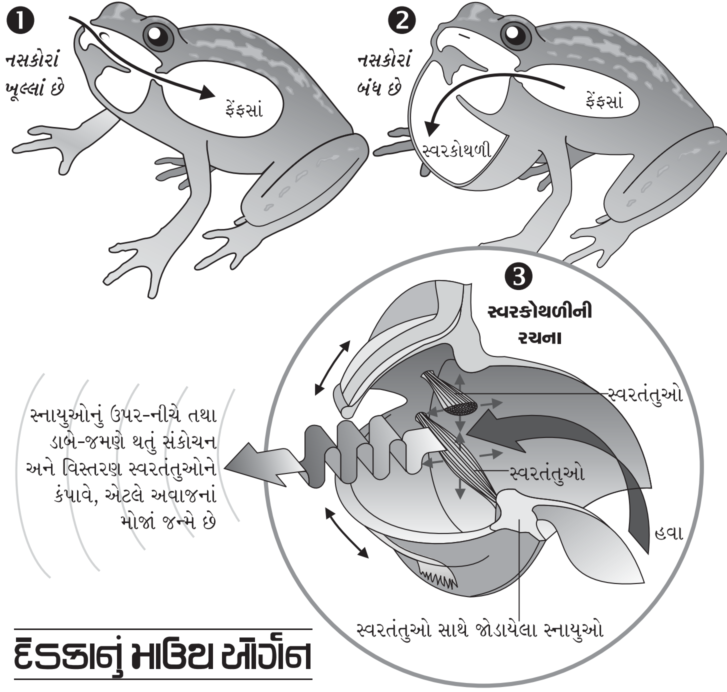
સ્થળ પછી સમયની વાત કરો તો સૂર્ય અસ્તાચલમાં ડૂબી રહ્યો છે, પરંતુ ઘટા નીચેનો પ્રદેશ એ પહેલાં અંધકારમાં ડૂબી ચૂક્યો છે. વાતાવરણમાં ત્યાર પછીયે નીરવતા પથરાય તેમ નથી, બલકે કોલાહલ વધવાનો છે. આ સમય લગભગ બે ડઝન સ્પિસિસના દેડકાઓ માટે સિગ્નલોના પ્રસારણનો છે. થોડી વાર પછી તેમનું સામૂહિક બ્રોડકાસ્ટિંગ જે ઘોંઘાટ ફેલાવે તેની બુલંદી માત્ર બે મીટર છેટે પસાર થતી સુપરફાસ્ટ એક્સ્પ્રેસ ટ્રેનના અવાજને પણ આંટી જાય છે. મધ્યરાત્રિ સુધી એકેય દેડકો પોતાનું વૉલ્યૂમ ઘટાડતો નથી, બલકે વધારવા માટે પ્રયત્નશીલ રહે છે. આ નગારખાનામાં જેનો અવાજ તૂતી જેવો નીવડે એ નબળો દેડકો પોતાનો વંશવેલો આગળ ધપાવી શકે નહિ, કેમ કે તેનું સિગ્નલ ક્યારેક ઓડિયન્સમાં સેંકડો મીટર છેટે બેઠેલી માદાને હેલીના, ગાજવીજના અને ધોધના અવાજ વચ્ચે સંભળાય નહિ. સિગ્નલ બુલંદ હોય એટલુંયે પૂરતું નથી. માદાની શ્રવણેન્દ્રિયને અનુરૂપ ફ્રિક્વન્સીનું પણ હોવું જોઇએ. મતલબ કે સ્પિસિસ મુજબ બધા દેડકાનો ફ્રિક્વન્સી બેન્ડ શોર્ટ વેવ રેડિઓ સ્ટેશનોની માફક જુદો હોવો જોઇએ. કહેવાનું તાત્પર્ય એ કે વોઇસ ઑફ અમેરિકાને, બી.બી.સી.ને તથા આકાશવાણીની પણ ઑવરસીઝ સર્વિસને ભુલી જાવ અને દેડકાના કમ્યૂનિકેશન નેટવર્ક પર વારી જવાની તૈયારી રાખો.



આ દેડકો પોતાની હાઇ ફ્રિક્વન્સી સૂરાવલિ છેડવાની તૈયારી કરી રહ્યો છે

માનવજાતે સંદેશાવ્યવહાર માટે વધુ કરીને રેડિઓમોજાં પર એટલે કે વિદ્યુતચુંબકીય મોજાં પર મદાર રાખ્યો છે, પરંતુ સજીવસૃષ્ટિમાં મેસેજની આપ-લેનાં ઘણાં માધ્યમો છે. સાપ,

ફૂદાં, કીડી, જરખ વગેરે ગંધ પારખે છે, નાઈલ ફિશ વીજળીનાં તરંગો વહેતાં મૂકે છે, મધમાખીએ નૃત્યની ભાષા અપનાવી છે, ડૉલ્ફિન માટે વાર્તાલાપનું માધ્યમ અલ્ટ્રાસોનિક સાઉન્ડ છે, આગિયાનો સંદેશાવ્યવહાર પ્રકાશનાં ચોક્કસ સમયાંતરે ઑન-ઑફ થતાં સિગ્નલો વડે ચાલે છે, કૂતરાની બીજી જબાન તેની પૂંછડી છે, કંસારી તેના પગ સાથે પાંખ ઘસી માદાને આકર્ષવા મ્યુઝિક પેદા કરે છે, તો ચિમ્પાન્ઝી માટે સંદેશાવ્યવહારનું આગવું માધ્યમ તેની બૉડી લેન્ગ્વેજ છે.



દેડકાનું માઉથ ઑર્ગન

આ પૈકી ઘણાં ખરાં માધ્યમો દેડકા માટે નકામાં છે. રાત્રિના સમયે બૉડી લેન્ગ્વેજ વાપરવાનો પ્રશ્ન નથી. હવામાં અલ્ટ્રાસોનિક સાઉન્ડ એકાદ-બે મીટર કરતાં વધુ છેટે પહોંચે નહિ. વરસાદ પછીના કાદવિયા અને કોહવાટભર્યા વાતાવરણમાં ગંધની ભાષા વડે પણ કામ ચલાવવું અશક્ય છે. પરિણામે દેડકા માટે સંદેશાવ્યવહારનું એકમાત્ર કારગત માધ્યમ અવાજ છે, જેને બુલંદ આયામમાં પેદા કરવાની ક્ષમતા નેચરલ સિલેક્શન દ્વારા અદ્ભુત રીતે ખીલી પણ છે. ક્ષમતા મહદ્ અંશે નર દેડકામાં ખીલી છે. માદા ઝાઝું બોલતી નથી, કારણ કે તેનું મુખ્ય કામ નરનો અવાજ સાંભળી ફક્ત વૉલ્યૂમના આધારે યોગ્ય મૂરતિયાની પસંદગી કરવાનું છે.

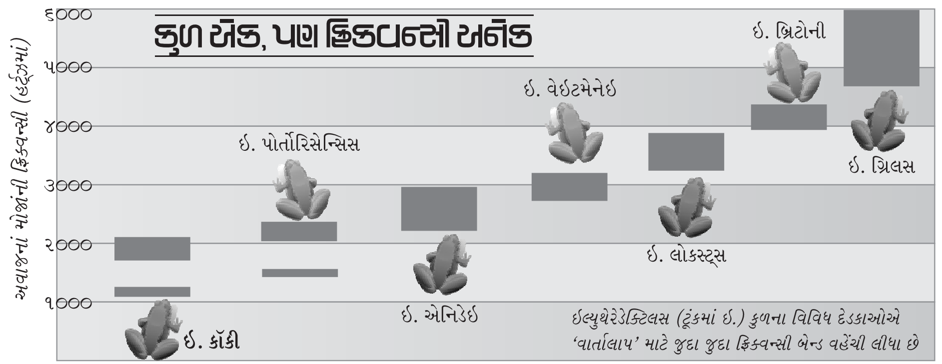
ઊંચા વૉલ્યૂમનો અવાજ કાઢવા નર દેડકો જે પદ્ધતિ વાપરે તે મનુષ્ય અને પંખીડાં જેવા કેટલાક સજીવો કરતાં બહુ જુદી છે. દેડકો પોતાનું મોઢું ખોલતો નથી. નસકોરાં વાટે હવા ખેંચી ફેંફસાંમાં ઠાંસોઠાંસ ભરે છે. (જુઓ, બાજુના ડાયાગ્રામમાં નં. ૧.) ફેંફસાંમાં પુષ્કળ હવા સમાય, કેમ કે દેડકાને ઉદરપટલ કે પાંસળીઓ નથી. અછડતી નજરે જોતાં પણ દેખી શકાય કે દેડકો ફૂલી રહ્યો છે --એટલે કે બાળવાર્તા મુજબ તે સાચે જ ફૂલણજી છે. ફેંફસાં ભરચક થયાં પછી તે બધી હવાને ગળા નીચે આવેલી સ્વરકોથળી/vocal sac તરફ બળપૂર્વક ટ્રાન્સફર કરે છે. (જુઓ, ડાયાગ્રામમાં નં. ૨.) અવાજનું સર્જન તે સ્થાનાન્તરને આભારી છે. એક 'ડ્રાઉં' પછી આગામી 'ડ્રાઉં' પેદા કરવા માટે દેડકો હવાના સમુદાયને ફરી પોતાનાં ફેંફસાંમાં લાવે છે અને ફરી સ્વરકોથળી તરફ ધકેલે છે. નીચેના ચિત્રમાં બતાવ્યા મુજબ સ્વરકોથળી એ વખતે પણ ફૂલીને મોટી થાય છે. અવાજ સર્જવાનું કામ જો કે સ્વરકોથળીનું નહિ, પણ સ્વરપેટીમાં આડા ગોઠવાયેલા સ્વરતંતુઓનું છે. (જુઓ, ડાયાગ્રામમાં નં. ૩.) આ તંતુઓ હવાના વેગીલા પ્રવાહ થકી ઉપર-નીચે તથા આગળપાછળ કંપે, એટલે સરવાળે પેદા થતો ચોક્કસ કંપસંખ્યાનો અવાજ સ્વરકોથળી દ્વારા ચોમેર પ્રસારિત થાય છે. અવાજની કંપસંખ્યા યાને ફ્રિક્વન્સી એ જ હોય કે જેના આયામમાં સ્વરતંતુઓ કંપ્યા, પરંતુ તેમની ધ્રૂજારી બહુ મોટો અવાજ પેદા કરી શકતી નથી. એમ્પ્લિફાયરનું કાર્ય સ્વરકોથળી બજાવે છે. અવાજની માત્રાને તે લગભગ ૧૦૦ ગણી વધારી નાખે છે. ઊંચું વૉલ્યૂમ બ્રોડકાસ્ટિંગ રેન્જમાં પણ સહેજે વધારો કરી દે. અમુક દેડકાને ગળાના નીચલા ભાગને બદલે ડાબી-જમણી તરફ બે સ્વરકોથળીઓ હોય છે. (નીચેનું ચિત્ર.) એમ્પ્લિફિકેશન માટે બન્ને વપરાય છે.



એક મુદ્દો હવે મોબાઈલ ફોન, રેડિઓ અને ટેલિવિઝનના સંદર્ભમાં વિચારો : આ દરેક સાધન વિદ્યુતચુંબકીય મોજાંને પ્રસારણના માધ્યમ તરીકે વાપરે છે. માધ્યમ સરખું હોય ત્યારે અનેકનાં મોજાં પરસ્પર ભળે અને તે ભેળસેળ તેમનું પ્રસારણ બગાડે, પરંતુ સ્પેક્ટ્રમ શેરિંગ કહેવાતી વ્યવસ્થા એમ થવા દેતી નથી. વિદ્યુતચુંબકીય પટલના ચોક્કસ બેન્ડને ચોક્કસ પ્રકારના સાધન માટે અનામત રખાયો છે. રેડિઓ કાર્યક્રમોનું લાંબી દૂરીનું બ્રોડકાસ્ટિંગ મિડિયમ વેવ તથા શોર્ટ વેવ દ્વારા કરાય છે, ટેલિવિઝન વેરી-હાઈ ફ્રિક્વન્સીનાં મોજાં વાપરે છે અને મોબાઈલ ફોનનો વાર્તાલાપ માઈક્રો વેવ દ્વારા થાય છે. પરિણામે ભેળસેળનો પ્રશ્ન રહેતો નથી.

આ વ્યવસ્થા માનવજાતે યોજી એ પહેલાં જો કે દેડકા તેને અપનાવી ચૂક્યા છે--અને યાદ રહે કે ઉત્ક્રાંતિના

દોરમાં મનુષ્ય કાળક્રમે પેદા થયો તેનાં ૨૮ કરોડ વર્ષ પહેલાં ઉભયજીવી પ્રાણી તરીકે દેડકા ઉદ્ભવ્યા, એટલે સ્પેક્ટ્રમ શેરિંગ માટે જરૂરી બનતા શારીરિક ફેરફારો આણવા નેચરલ સિલેક્શનનો લાભ તેમને લાંબો સમય મળ્યો. સ્પિસિસ પ્રમાણે નરનું ટ્રાન્સમીટર અમુક ફ્રિક્વન્સી બેન્ડમાં સીમિત રહેવા આનુવંશિક ફેરફારો પામ્યું, તો બીજી તરફ એ જ સ્પિસિસની માદાનું રિસીવર તે ફ્રિક્વન્સીને ઝીલવા માટે અનુરૂપ બન્યું. આજે સ્થિતિ એ છે કે જુદી સ્પિસિસના બે દેડકા તેમનું બ્રોડકાસ્ટિંગ કદી સમાન ફ્રિક્વન્સી પર કરતા નથી. દેડકાનું કુળ સરખું હોય તો પણ ફ્રિક્વન્સી કદી સરખી નહિ, કેમ કે એ કુળમાં સ્પિસિસ જુદી હોય છે. દા. ત. ઇલ્યુથેરોડેક્ટિલસ તરીકે ઓળખાતા કુળના સાત જુદી સ્પિસિસવાળા દેડકાએ ફ્રિક્વન્સી શેરિંગ એટલી હદે કર્યું છે કે તેમના અવાજો ક્યારેય એકબીજામાં ખલેલ પાડતા નથી. (જુઓ, ઉપરનો ચાર્ટ.) માણસના કાનને દરેક અવાજ ફક્ત 'ડ્રાઉં' લાગે, પરંતુ હર્ટ્ઝમાં મપાતી ફ્રિક્વન્સી મુજબ ખાસ્સો ફરક હોય છે અને માદાનું રિસીવર ફક્ત અમુક ફ્રિક્વન્સી બેન્ડના અવાજને ટ્યૂન કરે છે. ફાઇન ટ્યૂનિંગની આવી ક્ષમતા ખાસ કરીને વર્ષાજંગલના પર્યાવરણમાં જ્યાં વિવિધ સ્પિસિસના નર તેમનું નોઇઝ પોલ્યુશન જેવું સામુહિક પ્રસારણ ચલાવતા હોય ત્યાં માદાના પક્ષે માત્ર આવકારદાયક નહિ, અનિવાર્ય પણ બને. નર દેડકા પોતે સામાન્ય રીતે પોતાની જ સ્પિસિસના નરે પ્રસારિત કરેલા અવાજ પ્રત્યે સેન્સિટિવ હોય છે.



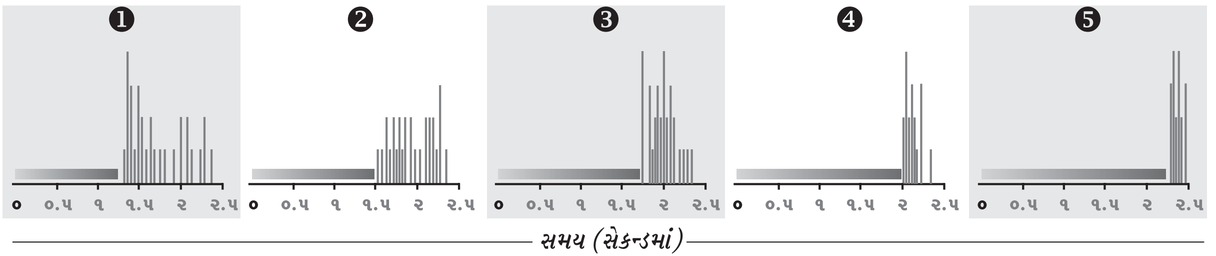
દેડકાની બ્રોડકાસ્ટિંગ વ્યવસ્થાનો આવો કરિશ્મા જેણે પહેલીવાર શોધી કાઢ્યો એ રોબર્ટ કેપ્રાનિકા નામના અમેરિકન સંશોધકને કલ્પના નહોતી કે તેણે હજી તો તરતી હિમશીલાનો માત્ર બહાર ડોકાતો ભાગ જોયો હતો. ઇલેક્ટ્રિકલ એન્જિનિઅરીંગની ડિગ્રી ધરાવતા કેપ્રાનિકાને પ્રાણીજગતના સંદેશાવ્યવહારમાં રસ જાગ્યા બાદ પ્રથમ અભ્યાસ તેણે દેડકાનો હાથ ધર્યો. કરિશ્માની લોટરી પણ એ જ સમયગાળા દરમ્યાન અણધારી રીતે લાગી. એક પ્રયોગમાં અમેરિકન બુલફ્રોગ જાતના દેડકાને બીજી ૩૪ સ્પિસિસના નર દેડકાનો કમ્પ્યૂટરસર્જિત અવાજ સ્પીકર દ્વારા તેણે સંભળાવ્યો. વનસ્પતિની હરિયાળી બિછાવેલા પાંજરાના બુલફ્રોગે એકેયને ગણકાર્યો નહિ અને સંભવતઃ એકેય તેને બરાબર સંભળાયો પણ નહિ. રોબર્ટ કેપ્રાનિકાએ ત્યાર પછી બીજા નર બુલફ્રોગનું 'ડ્રાઉં' જેવું પ્રસારિત કર્યું કે તરત સામા પડકારા નાખતો પાંજરાનો બુલફ્રોગ આક્રોશે ચડી સ્પીકર તરફ ધસી ગયો. કેપ્રાનિકાએ અનુમાન કર્યું કે બુલફ્રોગના કાન ફક્ત બુલફ્રોગના જ અવાજ પ્રત્યે સેન્સિટિવ હોવા જોઇએ. બીજી ઘણી જાતના દેડકાઓ પર તેણે આવો પ્રયોગ અજમાવ્યો. સૌની ફ્રિક્વન્સી જુદી હતી, છતાં દેડકાના બ્રોડકાસ્ટિંગ નેટવર્કને લગતાં વધુ આશ્ચર્યજનક પાસાં હજી તેના ધ્યાન પર આવ્યાં ન હતાં.

કેટલાંક વર્ષ પછી રોબર્ટ કેપ્રાનિકાનો બીજા અમેરિકન સંશોધક પીટર નેરિન્સનો ભેટો થયો અને બેય જણાએ દેડકા પરનું રિસર્ચ સાથે મળી આગળ ચલાવ્યું. સૌથી બુલંદ અવાજ પુર્તો રિકોમાં થતો કૉકી જાતનો દેડકો પેદા કરે છે એવી જાણકારી મળતાં તેમણે એ મધ્ય અમેરિકી દેશના વર્ષાજંગલમાં પડાવ નાખ્યો. ઇલ્યુથેરોડેક્ટિલસ કૉકી/E. Coqui એવા શાસ્ત્રીય નામે ઓળખાતો તે દેડકો (જુઓ, નીચેનો ફોટો) ટૂંકમાં કૉકી એટલા માટે કહેવાયો કે તેનો પહેલો અવાજ 'કૉ' અને ત્યાર બાદ તરતનો બીજો અવાજ 'કી' હોય છે. કેપ્રાનિકાએ તથા નેરિન્સે જોયું કે બેય અવાજો જુદી ફ્રિક્વન્સીના છે એટલું જ નહિ, પણ ફ્રિક્વન્સીનો તફાવત નાનોસૂનો નથી. 'કૉ'ની ફ્રિક્વન્સી ૧,૧૬૦ હર્ટ્ઝ છે અને 'કી'ની ૨,૦૯૦ હર્ટ્ઝ છે, એટલે દેખીતો પ્રશ્ન એ થાય કે ઉપરના ચાર્ટમાં બતાવ્યા મુજબ કૉકી માટે બબ્બે ફ્રિક્વન્સી બેન્ડ જરૂરી કેમ બન્યા ?



આ પ્રશ્નનો હેરતપ્રેરક જવાબ કેટલાક દિવસો (અર્થાત્ કેટલીક રાતો) સુધી કરાયેલા અભ્યાસ પછી મળ્યો. અભ્યાસનું તારણ : પશ્ચિમાકાશમાં સૂર્ય ઢળી ગયા બાદ પોતાના રેડિઓ સ્ટેશન દ્વારા બ્રોડકાસ્ટ આરંભતો કૉકી શરૂઆતે માત્ર 'કૉ'નાં સિગ્નલો ફરી ફરીને વહેતાં મૂકે છે. ઓછી ફ્રિક્વન્સીને લીધે થોડોક ઘૂંટાયેલો જણાતો તે અવાજ હરીફ નર કૉકીઓ માટે 'દૂર

રહો!'નો ચેતવણીસૂચક સંકેત છે. વૉર્નિંગ આપીને કૉકી પોતાનો અધિકૃત વિસ્તાર સ્થાપિત કરે છે. શાંતિચાહક બીજા નર કૉકીએ તે દાયરામાં પ્રવેશવું ન જોઇએ અને ગુસ્તાખી કરવી હોય તો દ્વંદ્વયુદ્ધ માટે તૈયાર રહેવું જોઇએ. આ રીતે દરેક નર કૉકી થોડા સમયમાં પોતપોતાનો અધિકૃત વિસ્તાર આંકી નાખે છે અને ત્યાર બાદ 'કૉ' અવાજને પડતો મૂકી વધુ કંપસંખ્યા પર 'કી'નું પ્રસારણ શરૂ કરે છે. ઊંચી કંપસંખ્યાનો તે અવાજ વધુ તીવ્ર હોય છે અને તે 'પાસે આવો !'નો સંકેત છે. આ સિગ્નલ માદાના નામે પ્રસારિત થયેલું આમંત્રણ હોય એ તો જાણે સ્વાભાવિક, પરંતુ તેની ફ્રિક્વન્સી લગભગ બમણી હોવાનું કારણ શું ? એ જ કે વધુ ફ્રિક્વન્સીનું વેધક 'કી' સિગ્નલ દૂરના



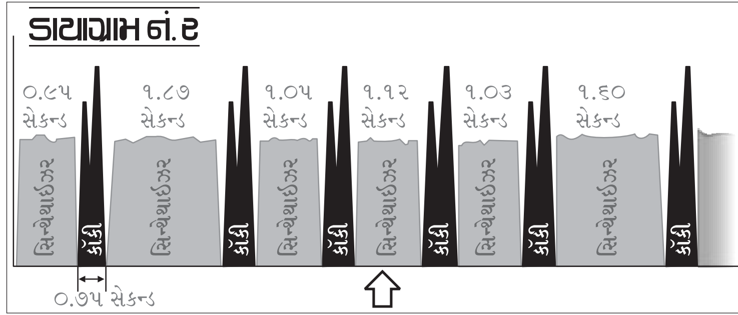
માદા ઑડિયન્સ સુધી પહોંચે, જ્યારે પ્રમાણમાં નજીક ખોડાયેલા નર હરીફો માટે ઓછી ફ્રિક્વન્સીવાળો 'કૉ' અવાજ પૂરતો છે. 'કૉ'ના સિગ્નલે ઝાઝું અંતર કાપવાનો સવાલ નથી. આમ છતાં રખે એકાદ પ્રતિસ્પર્ધી નર વધુ પડતો નજીક રહીને પ્રસારણ કરતો જણાય તો કૉકી 'કૉ...કી...'નું સામટું બ્લાસ્ટિંગ શરૂ કરે છે. 'કૉ' ફક્ત ઘુસણિયો નર સાંભળે, કેમ કે માદા સુધી તે પહોંચે તો પણ તેની કંપસંખ્યા માદાના કુદરતી રિસીવર માટે શ્રાવ્ય નથી. એ જ રીતે 'કી'ને લાગેવળગે છે ત્યાં સુધી નરના 'કાનપુર'માં હડતાળ સમજી લો. વળી એ જ રીતે અમુક સ્પિસિસના નરનો અવાજ માત્ર એ જ સ્પિસિસની માદાના કાનમાં ઝીલાય છે.

પ્રાણીજગતમાં સ્પેક્ટ્રમ શેરિંગનો આવો કમાલ રોબર્ટ કેપ્રાનિકાએ તથા પીટર નેરિન્સે કદી નહોતો જોયો, પરંતુ આશ્ચર્યનો બીજો કુતૂહલકારી આંચકો તેમને વધુ અભ્યાસ દ્વારા એ જાણીને મળ્યો કે દેડકા સ્પેક્ટ્રમ શેરિંગ ઉપરાંત ટાઇમ શેરિંગ પણ કરે છે. કંપસંખ્યાની જેમ સમય પણ વહેંચી લે છે, જેથી સમાન પ્રજાતિના બે દેડકાના સમાન કંપસંખ્યાવાળા અવાજો પરસ્પર ભળે નહિ. દા. ત. નિકટનો દેડકો પોતાનું માદાલક્ષી 'કી' સિગ્નલ વહેતું મૂક્યા પછી ચાર સેકન્ડનો જે મધ્યાન્તર પાડે એ દરમ્યાન તેની જ સ્પિસિસનો બીજો દેડકો પોતાના બે સેકન્ડ લાંબા સૂરનું બ્રોડકાસ્ટિંગ કરી નાખે છે.

કઇ રીતે આટલી હદનો તાલમેળ જળવાતો હોય એ રોબર્ટ કેપ્રાનિકાને કે પીટર નેરિન્સને તાત્કાલિક સમજાયું નહિ અને ટાઇમ શેરિંગને લગતું તેમનું અનુમાન કેટલી હદે સાચું એ પણ તત્કાળ નક્કી કરી શક્યા નહિ. આથી કેટલાક નર કૉકીને પકડી તેઓ પોતાના સાધનસજ્જ કેમ્પ પર લાવ્યા. એક નરને તેમણે દર ૨.૫ સેકન્ડના આંતરે 'કૉ'નો સિન્થેઝાઇઝ્ડ યાને કમ્પ્યૂટરાઇઝ્ડ અવાજ ફરી ફરીને સંભળાવ્યો. અઢી સેકન્ડના મધ્યાન્તર દરમ્યાન એ દેડકો પોતાનું 'કૉ' સિગ્નલ બ્રોડકાસ્ટ કરતો રહ્યો. સંશોધકો ત્યાર બાદ સાયલેન્સના ફલકને ટૂંકાવતા ગયા; અર્થાત્ સ્પીકર દ્વારા નીકળતા અવાજને લંબાવતા ગયા. દર વખતે દેડકો એ સાંકડા થતા ફલકમાં પોતાના બ્રોડકાસ્ટને સમાવતો ગયો. અંતે સંશોધકોએ ફલક માત્ર ૦.૨૫ સેકન્ડનો કરી નાખ્યો, છતાં દેડકાએ એટલા ટૂંકા સમયમાં પણ તેના 'કૉ'નું પ્રસારણ કરી બતાવ્યું. (ડાયાગ્રામ નં.૧.) પરિણામે વળી પાછો નવો સવાલ : આ સચોટ તાલમેળ શી રીતે શક્ય બન્યો?

સંશોધન આગળ ચાલ્યું. આ વખતે સ્પીકર દ્વારા રજૂ થતાં 'કૉ'નાં દર બે સિગ્નલો વચ્ચે સાયલેન્સનો ગાળો ૦.૭૫ સેકન્ડનો એકધારો રખાયો, પણ 'કૉ'ની અવધિને સંશોધકો આડેધડ બદલતા રહ્યા. અવાજ ક્યારેક બે સેકન્ડ પછી શમે, તો ક્યારેક અઢી સેકન્ડ ચાલે. નર કૉકીને બોલવાનો મોકો આપતો મધ્યાન્તર ક્યારે પડે તેનો કશો ધડો નહિ, માટે એ દેડકો અગાઉના વિરામનો આધાર પકડી આગામી વિરામનું અનુમાન પણ કરી શકે નહિ. બીજી તરફ સોપો પડ્યાનો ખ્યાલ આવ્યા પછી તે બોલવાનું નક્કી કરે તોય પોણી સેકન્ડ વીતી જવામાં વાર કેટલી ? આમ છતાં દેડકાએ કલ્પનાતીત ગણાય એવો કમાલ દાખવ્યો. પ્રત્યેકવાર તેણે પોતાના 'કૉ' સિગ્નલને અનિશ્ચિત તેમજ અલપઝલપના મધ્યાન્તરમાં સેટ કરી દીધું. (જુઓ, સામેના પાને ડાયાગ્રામ નં.૨.) સમજો કે વીજળીના ઝબકારે મોતી પરોવ્યું. દેડકાની સિદ્ધિના પૂરા અંદાજ માટે ચાર્ટ બરાબર તપાસો. સ્પીકર મારફત વહેતું મૂકાયેલું 'કૉ'નું પ્રથમ સિગ્નલ ૦.૯૫ સેકન્ડે શમ્યું છે, પરંતુ મધ્યાન્તર પછી બીજું સિગ્નલ ૧.૮૭ સેકન્ડ જેટલું લંબાયું છે અને ત્રીજા સિગ્નલની અવધિ વળી ૧.૦૫ સેકન્ડ છે. ટૂંકમાં, શાંતિની બારીઓ દર વખતે જુદા સમયે ખૂલી છે. માનો કે ત્રીજા મધ્યાન્તર વખતે દેડકો અગાઉના સમયક્રમને અનુસર્યો હોત તો ત્રીજા 'કૉ'નો વારો ક્યારે આવત તે બતાવતું તીર જોઇ

લો. આ સમય તો સ્પીકરના ‘કૉ’ અવાજનો છે, સાયલેન્સનો નથી, માટે ભેળસેળ ટાળવા દેડકાએ ત્યારે પોતાનું સિગ્નલ વહેતું મૂક્યું નહિ.



કૉકીની જાતનો દેડકો આટલું સચોટ ટાઇમ શેરિંગ કરી શકતો હોવાનું રહસ્ય શું ? એક વાત તો સ્પષ્ટ છે કે શાંતિની બારી જ્યાં ફક્ત ૦.૭૫ સેકન્ડ માટે ખૂલતી હોય ત્યાં સોપો પથરાયાનું જાણ્યા પછી દેડકાને અવાજ કાઢવા માટે પૂરતો સમય મળે નહિ. સમયની પાબંદી જોતાં સંશોધકોએ જુદું અનુમાન કર્યું : ટેલિકોમનું નેટવર્ક સ્થાપનાર દેડકાના મગજમાં ચેત્તાકોષોનું ન્યૂરલ નેટવર્ક પોતે બધો ખેલ પાડતું હોવું જોઇએ. સરવાળે તે અનુમાન સાચું પણ ઠર્યું. દેડકાના મગજમાં કુદરતી ઓસિલેટર સરકીટ છે, જે લયબદ્ધ સ્પંદનો પેદા કરે છે. કૉકીની વાત કરો તો તેને ‘કૉ’નો ૧,૧૬૦ હર્ટ્ઝની ફ્રિક્વન્સીનો (સ્પીકરે કે બીજા નર કૉકીએ વહેતો મૂકેલો) અવાજ સંભળાતો બંધ થાય કે તરત ખલેલ પામતી એ સરકીટ ફેંફસાંમાં રહેલી હવાને સ્વરકોથળી તરફ ટ્રાન્સફર કરે છે અને હવાના માર્ગમાં આવતા સ્વરતંતુઓ કંપે છે. દેડકાએ પોતે સ્વૈચ્છિક રીતે કશું જ કરવાનું રહેતું નથી. બધી ક્રિયા મગજમાં આપમેળે થાય છે એટલું જ નહિ, પણ તે થવામાં ૧૦૦ મીલીસેકન્ડ (૦.૧ સેકન્ડ) કરતાં વધુ સમય લાગતો નથી. પરિણામે મધ્યાન્તર પડ્યો નથી કે સિગ્નલ બ્રોડકાસ્ટ થયું નથી. સિગ્નલ પાછું એવું પ્રબળ કે બેએક કિલોમીટર છેટે રહેલી માદા સુધી પહોંચે છે.

અવાજની તીવ્રતા ડેસિબલમાં મપાય છે, માટે દેડકાના ટેલિકોમ નેટવર્કનું બીજું આશ્ચર્યકારક પાસું એ માપદંડના સંદર્ભમાં જોઇએ. માપદંડ ચડતી ભાંજણીનો છે, જેને દસનો ગુણાંક લાગુ પડે છે. મતલબ કે ૨૦ ડેસિબલ્સનો અવાજ ૧૦ ડેસિબલ્સના અવાજ કરતાં દસ ગણો નહિ, પણ ૧૦ × ૧૦ = ૧૦૦ ગણો વધુ તીવ્ર હોય છે. ક્રિકેટ ફ્રોગ તરીકે ઓળખાતો દેડકો ૧૧૫ ડેસિબલ્સનો (ટેક-ઑફના સમયે વાતાવરણને ધ્રૂજાવતા સ્પેસ શટલ જેટલો) અવાજ પેદા કરે છે, તો કૉકી ઘણી વાર ૧૨૦ ડેસિબલ્સનો અવાજ કાઢે છે. માણસના કાનને તે અસહ્ય જણાય એટલું જ નહિ, પણ થોડી મિનિટોમાં તે કાયમી બહેરાશ લાવી દે. નવાઇ એ કે માત્ર ૩૬ મીલીમીટર (૩.૬ સેન્ટિમીટર) લાંબા કૉકીને પોતાના કર્ણભેદી અવાજની કશી અસર થતી નથી. અહીં સવાલ એ થાય કે શા માટે નહિ ?

પ્રશ્નના જવાબ પહેલાં બેએક વાક્યો શ્રવણક્રિયા અંગે નોંધવાં રહ્યાં. અવાજની જે પણ કંપસંખ્યા હોય તેના મુજબ કાનનો પડદો એટલી જ ફ્રિક્વન્સીમાં ધ્રૂજે છે. આ ધ્રૂજારી છેવટે આંતરિક કાનમાં આવેલા કોકલી/cochlea નામના ટચૂકડા અંગને મળે, એટલે તેમાં રહેલા લગભગ ૧૫,૦૦૦ સૂક્ષ્મ તાંતણા પવનમાં લચી પડતા ઘાસની જેમ વળે છે. તાંતણાના ઝોક મુજબ પેદા થતાં વિદ્યુત સિગ્નલો ત્યાર બાદ મગજ તરફ વહે છે. સાંભળવાની ક્રિયા અંતે મગજમાં થાય છે. ટૂંકમાં, કાનનો પડદો સાંભળવાનું કાર્ય બજાવતો નથી, કારણ કે તેનું કામ ફક્ત કુરિયર સર્વિસ આપવાનું છે. આમ છતાં પડદાને નુકસાન થાય તો બાકીની શ્રવણેન્દ્રિય પણ નકામી બને.

હાઇ-ડેસિબલ અવાજ પેદા કરતા દેડકાને આવા નુકસાન સામે કુદરતી રક્ષણ મળ્યું છે. અવાજ કાઢવા માટે ફેંફસાંની જે હવા સ્વરકોથળીની દિશામાં જાય તેનો કેટલોક પુરવઠો બે તરફ ફંટાતા આંતરિક માર્ગો દ્વારા ડાબા-જમણા કાન સુધી પહોંચી ત્યાં દબાણ સર્જે છે. દબાણની અસર નીચે પડદો જરા બહાર તરફ ઉપસી તંગ થાય છે. ઊંચી તીવ્રતાવાળા અવાજનાં મોજાં દ્વારા ત્યાર પછી એ પડદાને અંદર તરફ પ્રેશર જણાવા છતાં પડદો બહુ કંપતો નથી, માટે જોખમાતો નથી. સામસામાં દબાણો એકંદરે સંતુલન લાવી દે છે. ઉત્ક્રાંતિ દરમ્યાન નેચરલ સિલેક્શનના દોરમાં આટલી હદનું આયોજન થયાનું કારણ એ કે ઘણા ખરા દેડકા માટે બુલંદ ઘાંટો અનિવાર્ય છે. રાત્રિના સમયે અવાજ સિવાય બીજું માધ્યમ તેઓ વાપરી શકતા નથી અને તે માધ્યમ વાપરતા નર હરીફો વચ્ચે બ્રોડકાસ્ટિંગની સ્પર્ધા પણ જેવી તેવી હોતી નથી. ઉદાહરણ તરીકે પુર્તો રિકોનાં વર્ષાજંગલોમાં સરેરાશ કૉકીનો અધિકૃત વિસ્તાર માંડ ૨૦ ચોરસ મીટરનો હોય, એટલે સૂર્યાસ્ત બાદ દર ચોરસ કિલોમીટરે અંદાજે ૫૦,૦૦૦ કૉકી બ્રોડકાસ્ટિંગની ડ્યૂટી પર સામટા મચી પડે ત્યારે દરેકનો પ્રયત્ન એ જ રહે કે તમામ ઘોંઘાટમાં તેનો અવાજ માદા ઑડિયન્સના કાને જુદો તરી આવવો જોઇએ. લૉ-વૉલ્યૂમથી કામ ચલાવતા દેડકાનો વંશવેલો આગળ ન ચાલે.

લંબાઇમાં પૂરા ૧.૫’’નો પણ ન ગણાય એવો દેડકો ટેલિકોમ નેટવર્કના ધોરણે ફ્રિક્વન્સી શેરિંગ તથા ટાઇમ શેરિંગ કરે અને વધુમાં સ્પેસ શટલની બરોબરી કરતો અવાજ પણ કાઢે એ કેવી રીતે શક્ય બન્યું ? એક શબ્દમાં લખી શકાતો જવાબ છે ઉત્ક્રાંતિ, જે ઉભયજીવી દેડકા માટે ૨૮.૫ કરોડ વર્ષ લાંબી ચાલી. બીજી તરફ દેડકાના ઉદ્‌ભવ પછી લગભગ ૨૮ કરોડ વર્ષે ઉદ્‌ભવેલી માનવજાતની વાત કરો તો એ કેટેગરીમાં આવતા ઘણા ખરા લોકોને મન દેડકાનો સાદ એટલે ન્યૂસન્સ જેવા ‘ડ્રાઉં ડ્રાઉં’ સિવાય કશું નહિ.■

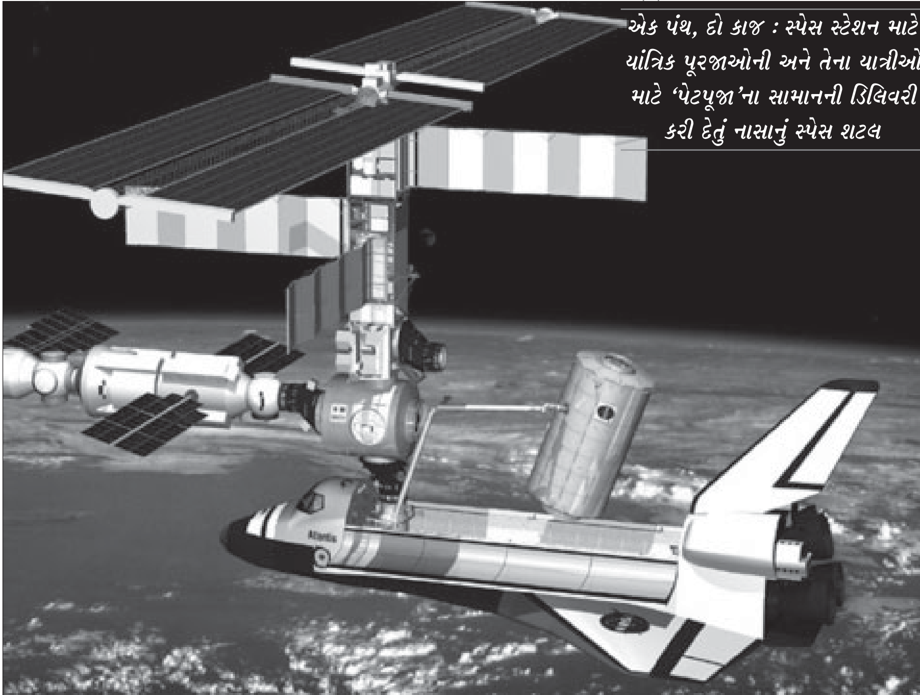
બી. એમ. પુરોહિત

બની રહ્યું છે : ભાવિ અવકાશયાત્રીઓ માટે ટીન ફૂડને બદલે ફૂડ પ્રોડક્શનનું કીચન

હમણાં સુધી એક પગ ધરતી પર રાખીને અવકાશના કાંઠે છબછબિયાં કરતો રહેલો માણસ હવે અંતરિક્ષના મધદરિયે જવા માગે છે. ચંદ્ર અને મંગળ પર અડ્ડો સ્થાપી ત્યાં લાંબો સમય રોકાવા માગે છે. એક મહત્ત્વનો પ્રશ્ન ત્યારે પેદા થવાનો : લાંબા રોકાણ દરમ્યાન ખોરાકનો પુરવઠો ક્યાંથી મેળવવો?

પૃથ્વીની સપાટીથી લગભગ ૪૦૦ કિલોમીટર ઊંચેની ભ્રમણકક્ષામાં ચક્કર કાપતા ઈન્ટરનેશનલ સ્પેસ સ્ટેશનની મુલાકાતે જઈને હમણાં પાછા ફરેલા 'ડિસ્કવરી' સ્પેસ શટલે અંતરિક્ષમાં કુલ ૨૧૫ દિવસ વીતાવ્યા. અંતરિક્ષમાં લાંબા રોકાણ દરમ્યાન પાંચેક કાર્યો તેણે બજાવ્યાં, જે પૈકી મુખ્ય કામ રશિયાના 'પ્રોગ્રેસ' નામના પુરવઠાયાનને સ્પેસ સ્ટેશન સાથે જોડવાનું હતું. સપ્ટેમ્બર ૨૦, ૨૦૦૬ના રોજ જોડાણ સ્થપાયું એ પછી 'પ્રોગ્રેસ'માં રહેલો યંત્રસામગ્રીઓનો તેમજ ખોરાક-પાણીનો પુરવઠો યાત્રીટુકડીએ સ્પેસ સ્ટેશનમાં નિયત સ્થાને ગોઠવ્યો. 'ડિસ્કવરી' પોતે અન્ન-જળનાં કેટલાંક 'ટિફિનો' પોતાના ભેગું લેતું ગયું હતું, જેમને પણ અવકાશયાત્રીઓએ સ્પેસ સ્ટેશનના સ્ટોરેજમાં જમા કરાવ્યો. આ પુરવઠો હવે ભવિષ્યમાં (ઑક્ટોબર, ૨૦૦૭માં) સ્પેસ સ્ટેશનની મુલાકાત લેનાર યાત્રીઓને તેમના રોકાણ દરમ્યાન કામ લાગવાનો છે. આ યાત્રીઓ પોતાના ભેગું વળી કેટલુંક ભાથું લેતા જશે, જે તેમના અનુગામી સાહસિકોની ભૂખ-તરસ મિટાવશે.

અમેરિકાના શટલ મારફત અને રશિયાના 'પ્રોગ્રેસ' યાન મારફત ખોરાક-પાણીની આવી 'ટિફિન સર્વિસ' લાંબા અરસાથી ચાલુ છે. ભવિષ્યમાં પણ તે ચાલુ રહેવાની. પરંતુ લાંબો વખત નહિ. ઈન્ટરનેશનલ સ્પેસ સ્ટેશનનું અવકાશી બાંધકામ અત્યારે ચાલુ છે--અને તે માટે જરૂરી પૂરજા પૃથ્વી પરથી રોકેટ મારફત તેમજ શટલ દ્વારા ૪૦૦ કિલોમીટર ઊંચે પહોંચતા કરાય છે. પૂરજા ભેગો ખાણીપીણીનો સરંજામ પણ પહોંચાડી દેવાય છે. પરંતુ ચાલુ દાયકો પૂરો થતા સુધીમાં સ્પેસ સ્ટેશન પૂરેપૂરૂં બંધાઈ રહે એ પછી સ્વાભાવિક છે કે એવી અવકાશી ખેપ વારંવાર યોજાવાની નથી. બીજી તરફ વિજ્ઞાનીઓની ટુકડી સ્પેસ સ્ટેશનમાં લાંબો વખત રોકાવાની છે અને વૈજ્ઞાનિક


એક પંથ, દો કાજ : સ્પેસ સ્ટેશન માટે યાંત્રિક પૂરજાઓની અને તેના યાત્રીઓ માટે 'પેટપૂજા'ના સામાનની ડિલિવરી કરી દેતું નાસાનું સ્પેસ શટલ

અભ્યાસ હાથ ધરવાની છે. આ સૌને ખોરાક-પાણીનો પુરવઠો નિયમિત ધોરણે કેમ પહોંચતો કરવો એ સવાલ ત્યારે ખડો થવાનો. નાસાના પીરસણિયાઓ ત્યારે સ્પેસ શટલમાં બેસીને એમના ટિફિનો વારંવાર પહોંચાડી શકવાના નથી, માટે સ્પેસ સ્ટેશનમાં જ સ્વાવલંબી કેન્ટિનનો બંદોબસ્ત કરવો રહ્યો.

આ પ્રકારની જ સમસ્યા ભવિષ્યમાં (નાસાના દાવા પ્રમાણે ૨૦૩૫માં) મંગળના પ્રવાસે જનાર સાહસિક ટુકડીને નડવાની છે. પૃથ્વીથી મંગળ સુધીનો પ્રવાસ અનેક કિલોમીટર લાંબો છે. પ્રવાસની અવધિ ત્રણેક વર્ષની છે. વચ્ચે ક્યાંય સ્ટોપ નથી--અને પ્રવાસ કરનાર સાત યાત્રીઓને રાઉન્ડ ટ્રીપ દરમ્યાન ૧૨,૧૫૦ કિલોગ્રામ ખોરાકની અને હજારો લીટર પાણીની જરૂર પડે તેમ છે. આ ભાથું તેમને સામટું બાંધી આપવાનો વિચાર પણ કરી શકાય નહિ, કેમ કે મંગળ પર ૧ ટન બોજો મોકલવાનો ખર્ચ કરોડો ડૉલર આવે છે. (સમાનવ મંગળયાત્રા માટે નાસાએ અંદાજેલું બજેટ : ૮૦ અબજ ડૉલર.) વળી ત્રણ વર્ષ સુધી ખોરાક ન બગડે એ માટે શીતાગારનો બંદોબસ્ત કરવા જતાં અંતરિક્ષયાનના વજનમાં ઉમેરો થાય--અને સરવાળે લોન્ચિંગનો ખર્ચ વધી જવા પામે. યાત્રીટુકડી હજારેક દિવસ ટીન ફૂડ પર ગુજારે તે પણ તેમની શારીરિક તંદુરસ્તી માટે અને માનસિક તાજગી માટે યોગ્ય નથી.



આવતી કાલનું સ્પેસ ફૂડ : અંતરિક્ષના વસાહતી સાહસિકોને ફળશાકની બાબતે સ્વાવલંબી બનાવવા માટે નાસાના વિજ્ઞાનીઓ અત્યારથી હાઇડ્રોપોનિક ફસલના અખતરા કરી રહ્યા છે

સમાનવ મંગળયાત્રા તો બહુ દૂરનું ભવિષ્ય ગણાય, કેમ કે એ પહેલાં હાથ ધરાનારૂં બીજું મહત્ત્વાકાંક્ષી સાહસ ચંદ્ર પર સંશોધકો માટે વસાહત સ્થાપવાનું છે. આમ તો પડાવ નાખવા માટે ચંદ્ર બહુ આકર્ષક જગ્યા ન લાગે, કારણ કે ત્યાં હવા નથી અને માફકસરનું તાપમાન નથી. ખોજવાલાયક જીવસૃષ્ટિ પણ નથી. પરંતુ બીજી ઘણી રીતે ચંદ્ર બહુ મહત્ત્વનું મુકામ સાબિત થાય તેમ છે. પૃથ્વી કરતાં તેનું ગુરુત્વાકર્ષણ છઠ્ઠા ભાગનું છે, એટલે ગ્રહમાળાનાં લાંબા પ્રવાસો યોજવા માટે ત્યાં લોન્ચિંગ પેડ બાંધવું સલાહભર્યું છે. વાતાવરણ ન ધરાવતા ચંદ્ર પર ટેલિસ્કોપ ગોઠવવામાં આવે તો રજકણોના તથા ભેજકણોના વિઘ્ન વગર બ્રહ્માંડનો અભ્યાસ કરી શકાય તેમ છે. આ સિવાય ભૂસ્તરીય દૃષ્ટિએ પણ ચંદ્ર મહત્ત્વનો છે. ખનિજસમૃદ્ધિનો અહીં પાર નથી. દર દસ લાખ ટન ચંદ્રખડકોમાં ૫૬,૦૦૦ ટન એલ્યુમિનિયમ, ૧,૩૯,૦૦૦ ટન કાચું લોઢું, ૪૪,૦૦૦ ટન મેગ્નેશિયમ, ૧,૯૪,૦૦ ટન સિલિકોન, ૫૬,૦૦૦ ટન ટાઇટેનિયમ અને ૧,૩૯,૦૦૦ ટન ઑક્સિજન છે. અવકાશી બાંધકામો માટે પૃથ્વીના ખનિજો ભારે ખર્ચે ઊંચી ભ્રમણકક્ષામાં ચડાવવા કરતાં ચંદ્રનો કાચો માલ વાપરવો સહેલો અને સોંઘો છે.

ચંદ્ર પર જો કે માનવ વસાહત સ્થાપવી હોય તો વળી પેલો પ્રશ્ન જાગે છે કે ચંદ્રનિવાસી ટુકડી ખોરાકપાણીનો સપ્લાય બારેમાસ શી રીતે મેળવે ? મંગળના અને ચંદ્રના અભિયાનો વખતે અન્નમોરચે સ્વાવલંબન જરૂરી છે. મતલબ કે સાહસિકો પૃથ્વીની 'ટિફિન સર્વિસ'ને ભુલી પોતાને જરૂરી ખોરાક-પાણી જાતે બનાવી લે એ સ્થિતિ આદર્શ છે. ઇન્ટરનેશનલ સ્પેસ સ્ટેશનમાં પણ એ સ્થિતિ સર્જ્યા વિના આરો નથી.

અવકાશયાત્રાનાં કેટલાંક સાહસો એવાં છે કે જે આજથી પાંચ દાયકા પછી હાથ ધરાય તો પણ તેમને લગતું સંશોધન ક્યારનું શરૂ થઇ ચૂક્યું હોય, કેમ કે પાયારૂપ સવાલોના પ્રેક્ટિકલ જવાબો અત્યારે જ ન શોધી કઢાય તો પછી અવકાશયાત્રા પણ શક્ય નથી. અંતરિક્ષમાં ધામાં નાખનાર અવકાશ-યાત્રીઓને ખોરાક-પાણીના મુદ્દે પડનારી આપદાનો સવાલ આજકાલનો નથી--અને માટે તેના ઉપાય માટે વૈજ્ઞાનિક રીસર્ચ પણ આજકાલથી કરાતું નથી. નાસાના અમેરિકન નિષ્ણાતો હાઇડ્રોપોનિક ઢબે અવકાશી ફસલો ઉગાડવાનો પ્રયોગ છેક ૧૯૮૧થી કરી રહ્યા છે. વાર્ષિક દોઢ-બે લાખ ડૉલરનું બજેટ ખર્ચીને ઉટાહ યુનિવર્સિટી ખાતે સ્પેસ ફાર્મિંગનું તેઓ સંશોધન ચલાવે છે--અને તેમના એ સંશોધનનું નોંધપાત્ર પરિણામ હવે મળી રહ્યું છે. હાઇડ્રોપોનિક ઢબે ફળો, શાકભાજી તથા અનાજનો ક્રમશઃ મોટો ફાલ તેમને મળતો થયો છે.

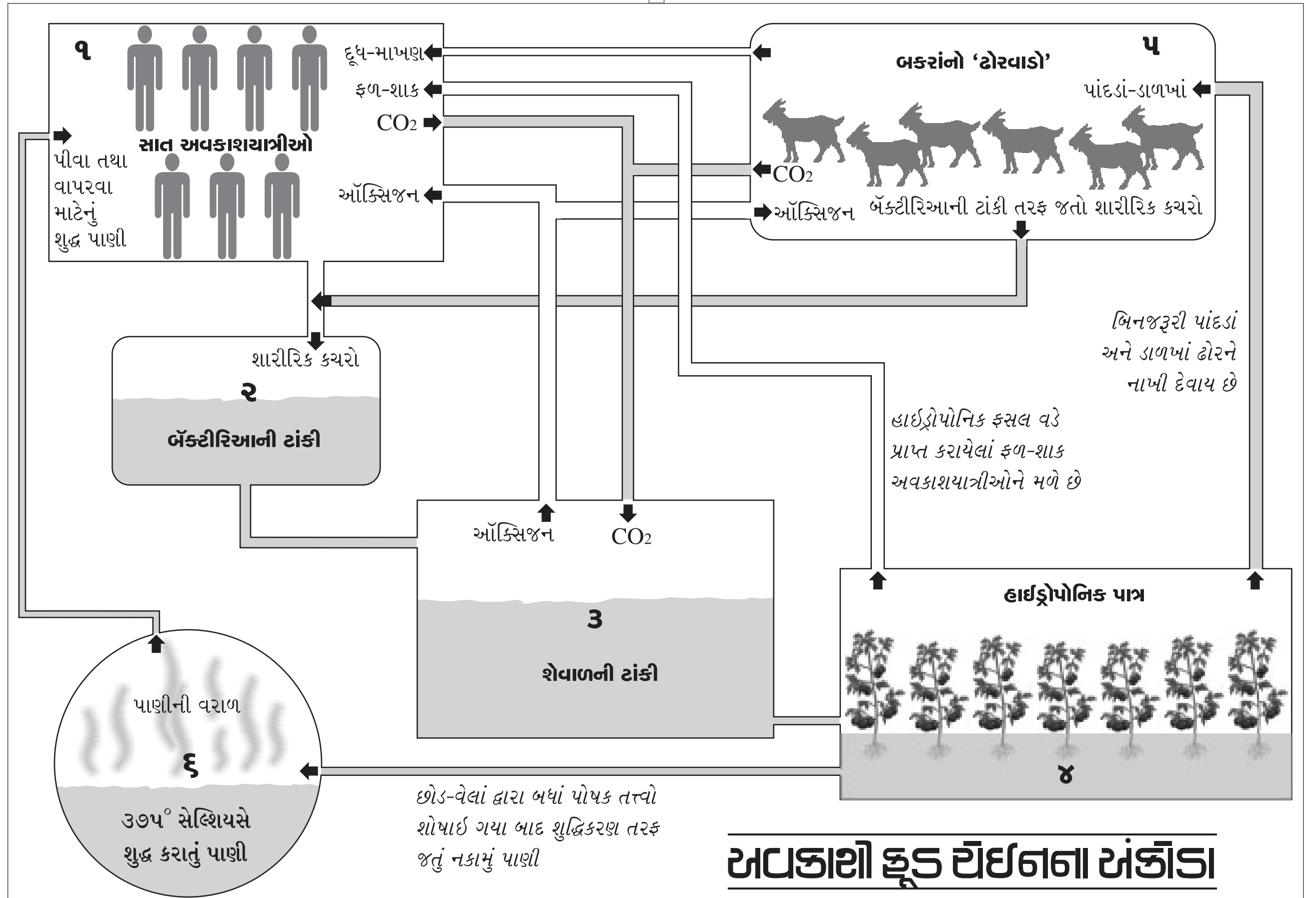
હાઇડ્રોપોનિક્સ એ ખેતીનો એવો પ્રકાર છે કે જેમાં માટી વપરાતી નથી. વનસ્પતિને ખીલવા માટે જરૂરી પોષક તત્ત્વો તેને ફક્ત પાણી દ્વારા અપાય છે. વનસ્પતિ એ પાણીમાં જ ફૂલેફાલે છે--બલકે જમીન કરતાં પ્રવાહી સોલ્યુશનમાં તે વધુ સારી રીતે પાંગરે છે. 'હાઇડ્રોપોનિક્સ' શબ્દ પણ એ જ બુનિયાદ પર રચાયો છે. આ શબ્દ મૂળ અંગ્રેજી નથી. ગ્રીક ભાષાનો છે, જેમાં 'હાઇડ્રો'નો મતલબ પાણી છે અને 'પોનોસ'નો અર્થ જહેમત કે શ્રમ થાય છે. આમ, જમીનને

બદલે પાણીમાં ફળો, અનાજ કે શાકભાજીનો પાક લેવા માટે જે પરિશ્રમ કરો તેનું નામ હાઇડ્રોપોનિક્સ.

છેલ્લાં અઢી દાયકા થયે હાઇડ્રોપોનિક્સ ખેતી પર સંશોધન કરી રહેલા નાસાના વિજ્ઞાનીઓએ કેટલીક અભુતપૂર્વ સિદ્ધિઓ હાંસલ કરી બતાવી છે. એક મહત્ત્વનું સંશોધન જો કે હજી બાકી છે : વજનહીન દશામાં છોડ બરાબર ફૂલીફાલી શકે એ માટે કેવા પ્રકારનું આયોજન કરવું ? અંતરિક્ષમાં છોડને ગુરુત્વાકર્ષણનો પ્રભાવ વરતાતો નથી, માટે અંકૂર ફૂટ્યા બાદ મૂળિયાને નીચે તેમજ દાંડીને ઉપર ફેલાવાની 'સમજ' શી રીતે પડે ? ધરતી પર તેમને એ સંકેત ગુરુત્વાકર્ષણ આપે છે, તો અંતરિક્ષમાં તેઓ દિશાભાન ન ગુમાવે એ માટે શું કરવું ? આ સમસ્યના એક ઉપાય તરીકે અમુક સંશોધકોએ હાઇડ્રોપોનિક પાત્રો ગોઠવેલાં ડ્રમને હળવા વેગે ધરી પર ફરતાં રાખવાનું સૂચવ્યું છે. ડ્રમના સતત ધરીભ્રમણને લીધે પેદા થતું કેન્દ્રત્યાગી બળ કૃત્રિમ ગુરુત્વાકર્ષણ સર્જે છે, જેના પ્રભાવ હેઠળ છોડ-વેલાં પાંગરી શકે છે. નુસખો છે તો સારો --અને વળી કારગત સાબિત થાય તેવો પણ છે.

પરંતુ મંગળની લાંબી અવકાશયાત્રા દરમ્યાન તેમજ સ્પેસ સ્ટેશનની અગર તો ચંદ્રની સંભવિત વસાહતમાં યાત્રીઓના રોકાણ દરમ્યાન સવાલ ફક્ત હાઇડ્રોપોનિક્સ વડે અન્ન જરૂરિયાતને સંતોષવાનો નથી. દરેક યાત્રીને પાણી તથા પ્રાણવાયુનો રોજિંદો સ્ટોક પણ મળી રહેવો જોઇએ. અનાજ તથા ફળશાક ઉપરાંત દૂધ, માખણ અને ચીઝ પણ મળવાં જોઇએ. આ માટે નાસાના સંશોધકો એવી ફૂડ ચેઇન સ્થાપવા માગે છે, જેમાં એક બાયોલોજિકલ ક્રિયા બીજીને અને બીજી ક્રિયા ત્રીજીને નિભાવે એટલે સ્વયંચાલિત ઘટમાળ સ્થપાય. મંગળયાત્રાના સંદર્ભમાં ઘટમાળનાં મુખ્ય ચક્રો નીચેના ગ્રાફિકમાં જુઓ :

(૧) મંગળના સાત મુસાફરો અને બકરી-બકરાં રોજિંદો જે શારીરિક કચરો પેદા કરે તેનું (૨) સૂક્ષ્મ બૅક્ટીરિઆ વિઘટન કરી દે, એટલે ગંદું પાણી બાકી રહે, જેને (૩) શુદ્ધ બનાવવા માટે શેવાળની જુદી ટાંકી તરફ મોકલવામાં આવે, જ્યાં એક કાંકરે બે પક્ષી મરે છે. શેવાળ કાર્બન ડાયોક્સાઇડ, નાઇટ્રોજન અને બીજી સેન્દ્રિય ગંદકી આરોગીને ચોવીસ કલાકમાં પોતાનું કદ ૧૨ ગણું વધારે છે, એટલે પાણીમાં તરતી ગંદકી સાફ થવા ઉપરાંત દરેક યાત્રીએ ઉચ્છ્વાસમાં ફેંકેલા CO_2 ને પણ શેવાળ ખેંચી લેશે અને પ્રાણવાયુ છૂટો કરશે. દરેક જણાને એ રીતે ૧.૬ કિલોગ્રામ પ્રાણવાયુ મળી રહે છે. (૪) શેવાળે ઠીકઠીક શુદ્ધ કરેલા પાણીમાં હજી કેટલાંક પોષક તત્વો મોજૂદ હશે, માટે એ દ્રાવણ વાપરીને ખેતી કરાશે. મૂળા, પાલક,



અવકાશી ફૂડ ચેઇનના અંકોડા

બટેટા, કાકડી, ટમેટાં વગેરેનું ૩.૬ ચોરસ મીટરનું ફાર્મ સરેરાશ એક વ્યક્તિને પોષી શકે તેમ છે, જેનો અર્થ એ કે ટ્રેનું કુલ ક્ષેત્રફળ પચ્ચીસેક ચોરસ મીટર રાખવું પડશે. ટેબલના ડ્રોઅર જેવું આયોજન કર્યું હોય તો વધુ જગ્યા રોકાવાનો સવાલ નથી. આ રીતે તૈયાર થયેલી હાઇડ્રોપોનિક ફસલને આરોગ્યા પછી જે ડાળખાં અને પાંદડાં વધે તે મંગળયાનના ઢોરવાડામાં (૫) બકરી-બકરાંને નાખી દેવાશે, કેમ કે ફૂડ ચેઇન અવિરત ચલાવવા માગતા હો તો સેન્દ્રિય પદાર્થના બગાડની લગીરે છૂટ નથી. નજીવો બગાડ પણ વખત જતાં ફૂડ ચેઇનને તોડી નાખે છે. મંગળયાત્રાનો વણમાગ્યો લ્હાવો પામેલાં બકરી-બકરાં પાંદડાં તેમજ ડાળખાં ખાઇને દૂધ અને માખણ આપશે. (૬) છેલ્લે હાઇડ્રોપોનિક છોડવેલામાં લગભગ બધાં પોષક તત્ત્વો ગ્રહણ થયા બાદ નકામા પાણીને ખાસ યુનિટમાં ૧,૩૦૦ કિલોગ્રામ દબાણ નીચે ૩૭૫° સેલ્શિયસના ઉષ્ણતામાને ગરમ કરાશે. બસ, એ પછી સાત જણાને પીવા માટેનું શુદ્ધ પાણી તૈયાર ! પરસ્પરાવલંબનની ફૂડ ચેઇન પણ એ સાથે પૂરી !



આવતી કાલનું હાઇ-ટેક ખેતર : મંગળ પર વસાહત સ્થાપ્યા પછી ત્યાં હાઇડ્રોપોનિક ફસલ લણી રહેલા નાસાના 'ખેડૂત'નું કલ્પનાચિત્ર

અહીં જે વર્ણન કર્યું તે કાલ્પનિક વિજ્ઞાનકથાના લેખકો તેમની વારતામાં ક્યારનું આપી ચૂક્યા છે, પણ ભવિષ્યમાં તેનું હકીકતમાં રૂપાંતર થાય એ બનવાજોગ છે. ગઇ કાલનું સાયન્સ ફિક્શન આવતી કાલે સાયન્સ ફેક્ટમાં પરિણમ્યું હોય એવા કિસ્સા વિજ્ઞાનજગતમાં અનેક છે. વિજ્ઞાન પર આધારિત કલ્પનાને હકીકતમાં તબદીલ કરવા માટે આમેય હાઇ-ટેક્નોલોજિ સિવાય બીજું શું જોઇએ ? આ મુદ્દાને કેન્દ્રમાં રાખી વિખ્યાત ખગોળવિજ્ઞાની જ્યોર્જ ગામોવે લડાવેલું વૈજ્ઞાનિક અનુમાન તપાસવા જેવું છે. અંતરિક્ષમાં ખેતી કરવા અંગેના પ્રસ્તાવને બિનજરૂરી ઠરાવતો ગામોવ કહે છે કે મંગળની લાંબી સફરે નીકળેલા અંતરિક્ષયાનનો પ્રવાસવેગ બેહદ વધારી દેવામાં આવે તો યાનમાં હાઇડ્રોપોનિક ફાર્મિંગની આવશ્યકતા રહે જ નહિ. બેહદ શબ્દનો અર્થ એ વિજ્ઞાન-લેખકના મતે શો છે તે જુઓ : પ્રકાશની ઝડપ પ્રતિસેકન્ડે ૨,૯૯,૭૯૨ કિલોમીટર છે. આ ઝડપમાંથી માત્ર તેના ૧%ના ૧/૧૦,૦૦,૦૦૦મા ભાગની બાદબાકી કરો અને મળેલા જવાબની ગતિએ અંતરિક્ષમાં સફર ખેડો. અર્થાત્ પ્રકાશવેગ કરતાં રતીભાર જ ઓછી ઝડપે અંતરિક્ષમાં યાનને મારી મૂકો! આ જાતની સુપરફાસ્ટ મુસાફરી તરતમાં તો શક્ય બને તેમ નથી. (ભવિષ્યમાં પણ તે શક્ય બનવાની નથી.) આમ છતાં સાપેક્ષવાદના પ્રણેતા ડૉ. આઇનસ્ટાઇનની સ્પેશ્યલ થિઅરી ઑફ રિલેટિવિટી તેને સરસ તેમજ સચોટ રીતે લાગૂ પડે છે. થિઅરી મુજબ પદાર્થની ઝડપ વધે તેમ સમય તેના માટે સંકોચાતો રહે છે, એટલે કે યાન પોતાનો વેગ જેમ વધારે તેમ સમય પોતાનો વેગ ઘટાડે છે. ઉપર જણાવેલા બેસુમાર વેગે જો મંગળયાત્રીઓનું યાન ગતિ કરે તો સમય તેમના માટે અનેક ગણો ધીમો વહે! યાનમાં રહેલી ઘડિયાળ ધીમી ચાલે અને યાત્રીની દરેક શારીરિક ક્રિયા પણ મંદ આયામમાં થાય. વિચારોની પ્રક્રિયાથી માંડીને ચયાપચયની ક્રિયા સુધીની ઘટમાળોને આપોઆપ બ્રેક લાગે છે. પરિણામે ધરતી પર તેમનાં સગાંવહાલાં ૬,૫૭૦ વખત પેટપૂજા કરે તે દરમ્યાન અવકાશયાત્રીઓએ ફક્ત ૧ ભાણું જમવાનું થાય છે! જુદી રીતે તેનો ખુલાસો આપવા એમ કહી શકાય કે ધરતી પર નવ વર્ષનો સમય વીતે એ દરમ્યાન અવકાશી મુસાફરોની ઘડિયાળમાં ફક્ત અડધો દિવસ વીત્યો હોય છે.

અવકાશમાં ભૂખમરો નાબૂદ કરવાના ભાવિ ઇલાજ તરીકે જ્યોર્જ ગામોવનું સૂચન ખોટું નથી. વહેવારુ રીતે તેનો અમલ શક્ય બને અને ટાઇમ ટ્રાવેલનું સાયન્સ ફિક્શન પણ સાકાર થાય ત્યારની વાત ત્યારે, પણ હમણાં તો બૅક્ટીરિઆ, શેવાળ, હાઇડ્રોપોનિક ફસલ અને બકરી-બકરાં વચ્ચે તારતમ્ય જાળવતી અવકાશી ફૂડચેઇન સાધીને જ કામ ચલાવવાનું છે. કમ સે કમ ઇન્ટરનેશનલ સ્પેસ સ્ટેશનના કેસમાં એ યોજના વહેલી તકે અમલમાં મૂક્યા વિના આરો નથી.■

જનરલ નોલેજ
ફેક્ટફાઇન્ડર

Q

મગર જેવાં અમુક માંસાહારી જનાવરો પોતાનો ખોરાક ચાવતાં નથી, તો ચાવ્યા વગરનો ખોરાક તેમને પચે શી રીતે ?

ધર્મેશ વેકરિયા, નવસારી; જયેશકુમાર વસાવા, મુ. નિવાલ્દા, જિ. નર્મદા

A

ઘણાં ખરાં માંસાહારી પ્રાણીઓ શિકાર કરવા માટે જડબામાં આગળ તરફ ખીલા જેવા દાંત ધરાવે છે અને પાછલા દાંત વડે તેઓ શિકારના માંસનો ટુકડો કાપે છે. ચાવવા માટેના વ્યવસ્થિત દાંત તેમને કુદરતે આપ્યા નથી, માટે તેઓ ખોરાકને લગભગ જેમનો તેમ ગળી જાય છે. આમ છતાં તેમનું પાચનતંત્ર ખોરાકને પૂરો ન્યાય આપી શકે તેવું છે. માણસની હોજરી દરરોજ ૧.૨ થી ૧.૫ લીટર જેટલા પાચક રસો પેદા કરે, તો આવાં જનાવરોની હોજરીમાં ક્યાંય વધુ પાચક રસોનો સ્રાવ થાય છે અને તેમાં વળી હાઇડ્રોક્લોરિક એસિડનું તથા પેપ્સિન જેવાં એન્ઝાઇમ્સનું પ્રમાણ ખાસ્સું હોય છે. શાર્કનો પાચક રસ તો એટલો તેજાબી છે કે લોખંડના નાના ટુકડાને પણ લાંબા સમયે ઓગાળી નાખે. જરખની હોજરી તેમજ આંતરડાં માંસ ઉપરાંત હાડકાંનુંય પાચન કરી શકે છે.■



Q

પૃથ્વી જોડે સામ્ય ધરાવતો જે ગ્રહ એપ્રિલ, ૨૦૦૭માં મળી આવ્યો તે કેવો છે ?

મહેશકુમાર પંચાલ, સોનાસણ, તા. પ્રાંતિજ, જિ. સાબરકાંઠા; મૌલિક પટેલ, જામનગર; આનંદ પટેલ, વડોદરા; દિવ્યેશ એન. જોષી, ટીંબાવાડી, જૂનાગઢ

A

લગભગ ૨૦ પ્રકાશવર્ષ છેટે તુલા નક્ષત્રમાં Gliese 581 નામના તારાની પ્રદક્ષિણા લેતા એ ગ્રહને (જુઓ, નીચેનું કલ્પનાચિત્ર) પૃથ્વી સાથે કેટલું સામ્ય છે તેનો પાકો ખ્યાલ હજી ખગોળનિષ્ણાતોને આવ્યો નથી. પ્રાથમિક માહિતી જો કે થોડી ઘણી આશા જગાડે છે. ઉદાહરણ તરીકે Gliese 581 તારા અને તે ગ્રહ વચ્ચે ઝાઝું અંતર નથી. વળી તારો પોતે રાતો વામન યાને રેડ ડ્વાર્ફ છે, માટે તેનો પ્રકાશ આપણા સૂર્ય કરતાં લગભગ ૧૦૦ મા ભાગ જેટલો છે. પરિણામે તેનાં કિરણો ગ્રહ પર જીવસૃષ્ટિને પાંગરતી રોકે એટલાં પ્રખર નથી. જુદી રીતે કહો તો ગ્રહ habitable zone/વસવાટલાયક ક્ષેત્રમાં છે. ઓર જુદા શબ્દોમાં કહો તો જીવસૃષ્ટિ માટે જરૂરી એવું પાણી ત્યાં ઠંડી વચ્ચે થીજી જાય એટલો તે દૂર નથી અને પાણીનું ત્યાં ગરમીને લીધે પ્રવાહી સ્વરૂપે અસ્તિત્વ ન રહે એટલો તે નજીક પણ નથી.

ખગોળનિષ્ણાતોના મતે એ ગ્રહ પર તાપમાન 0° થી ૪૦° સેલ્શિયસનું હોવું જોઇએ. આ સમધારણ તાપમાન સજીવસૃષ્ટિ માટે અનુકૂળ લેખાય, છતાં ધ્યાન રહે કે ન્યૂનતમ અને મહત્તમ ટેમ્પ્રેચરના આંકડા સૂર્યને અનુલક્ષી પૃથ્વીના અંતરનો સંદર્ભ પકડી તારવવામાં આવ્યા છે. હકીકતમાં તુલા નક્ષત્રના ગ્રહ પર તાપમાન કેટલું હોય એ તેના પરાવર્તનાંક અને વાતાવરણના બંધારણ તેમજ ઘટ્ટતા પર અવલંબે છે, જેને લગતો ડેટા હજી પ્રાપ્ત થયો નથી. ભવિષ્યમાં એ જાણકારી હબલ સ્પેસ ટેલિસ્કોપ દ્વારા મળી શકે તેમ છે.



દરમ્યાન માનો કે Gliese 581 ના ગ્રહ પર સંજોગો દરેક વાતે આબેહૂબ પૃથ્વી જેવા ન હોય તો પણ સહેજ જુદા સંજોગો જોડે અનુકૂલન સ્થાપતી જીવસૃષ્ટિ ત્યાં વખત જતાં ખીલી શકે ખરી--અને માટે પૃથ્વી કરતાં તે ગ્રહ પાસે ઘણો વધારે સમય છે. પૃથ્વીની જીવસૃષ્ટિના પ્રાણદાતા સૂર્યનું આયુષ્ય દસેક અબજ વર્ષ છે, જેમાંની પચાસ ટકા આવરદા તે ભોગવી ચૂક્યો છે. આની સામે રેડ ડ્વાર્ફનો અવતાર પામેલા અને ધીમી રાહે અણુપ્રક્રિયા ચલાવી રહેલા Gliese 581 નો ચૂલો સેંકડો અબજ વર્ષ સુધી ઠરવાનો નથી. પરિણામે તેનો ગ્રહ લાંબે ગાળે જીવન વડે ધબકતો થાય તો કહેવાય નહિ.■

Q

કેટલીક ગૂડ્ઝ ટ્રેનને બે એન્જિનો કેમ જોડેલાં હોય છે ?

લલીત બી. ખંભાયતા, ટીંબાવાડી, જૂનાગઢ; રાકેશ પુરોહિત, સુરત; ચેતન એમ. વરૂ, ઓખા, જિ. જામનગર; પીયૂષ, સમિત અને રાજેશ જેસડિયા, આણંદપર, રાજકોટ

A

બે એન્જિનો વધુ ભાર ખેંચે એ જવાબ તો જાણે દેખીતો છે, પરંતુ ટેક્નિકલ મુદ્દો બીજો છે. નોર્મલ કરતાં વધુ ભારખાનાં ધરાવતી ગૂડ્ઝ ટ્રેનને ખેંચવા માટે ખાસ્સો tractive force લડાવવો પડે છે. ટ્રેક્ટિવ ફોર્સ એટલે સંકર્ષી બળ, જે પર્યાપ્ત ન હોય તો ભારખાનાંની લંગાર મચક આપે નહિ. રેલ્વે એન્જિનને લાગુ પડતું બીજું એકમ adhesion નું એટલે સંસર્ગી



બળનું છે. આ બળ રખે ઓછું હોય તો પાટાના સંસર્ગમાં રહેતાં એન્જિનનાં પૈડાં તેમને પકડી રાખવાને બદલે સ્લિપ મારે અને સ્ટેશન પર સ્થગિત પડેલી ટ્રેનનો પ્રવાસ શરૂ જ થાય નહિ. (બ્રિટિશરાજ દરમ્યાન ખાસ કરીને મધ્ય ભારતના ડાકુઓ ચઢાણ લેતા રેલ્વે ટ્રેકના પાટે ગ્રીઝ લગાડી ગતિશીલ ટ્રેનનું સંસર્ગી બળ નાબૂદ કરતા હતા અને ત્યાં અટકી જતી ટ્રેનના પેસેન્જરોને લૂંટી લેતા હતા.) ઉપડતી વખતે ગૂડ્ઝ ટ્રેનને મહત્તમ ટ્રેક્ટિવ ફોર્સની તથા એડહેસનની જરૂર પડે છે. આ બળોનું ખાસ્સું પ્રમાણ માગી લેતી ભારેખમ ગૂડ્ઝ ટ્રેનને બે એન્જિનો જોતરવામાં આવે તો તેમનું સંયુક્ત બળ જરૂરિયાતને પહોંચી વળે છે.■

Q

આગ બૂઝાવવા માટે CO_2 વપરાય છે, છતાં ફૂંકણી વડે ચૂલાને ફૂંક મારો ત્યારે આગ વધુ પ્રજ્વલિત થવાનું શું કારણ ?

કાર્તિક પી. વાણિયા, ચાંદખેડા, ગાંધીનગર; મનન ટી. દોશી, અંધેરી (પશ્ચિમ), મુંબઇ

A

ઉચ્છ્વાસમાં વધુ પ્રમાણ CO_2/કાર્બન ડાયોક્સાઇડનું હોય એ ખ્યાલને પ્રથમ તો દૂર કરી નાખો. ફેફસાંની બહાર નીકળતી હવામાં ૧૬% ઑક્સિજન હોય છે, જ્યારે કાર્બન ડાયોક્સાઇડનું પ્રમાણ ૯% કરતાં વધારે હોતું નથી. આ તફાવત જોતાં ફૂંક વડે ચૂલાનો દેવતા ઠરવાનો પ્રશ્ન રહેતો નથી. વિશેષ અગત્યનો



મુદ્દો જો કે બીજો છે. ફૂંકની વેગવાન હવા કોલસા કે લાકડાં પર બાઝેલી રાખને દૂર કરી તેમને ઑક્સિજનયુક્ત વાતાવરણના સંપર્કમાં લાવે છે એટલું જ નહિ, પણ તેમના પર ઓછા સમયમાં વધુ ઑક્સિજનનો મારો ચલાવે છે. આથી દહન વધુ કાર્યક્ષમ રીતે થાય છે. આ ક્રિયાને રૂંધવામાં મુખ્ય ફાળો હંમેશાં કાર્બન ડાયોક્સાઇડનો હોય એ માન્યતા પણ સાચી નથી. નિષ્ક્રિય વાયુ નાઇટ્રોજન વિશેષ અવરોધક બને, કેમ કે વાતાવરણમાં તેની માત્રા ૭૫% છે.■

Q

પૃથ્વીની સપાટી પર જેનું વજન ૬૮ કિલોગ્રામ હોય તેનું બીજા અવકાશી પદાર્થોની સપાટી પર કેટલું વજન બેસે ?

પ્રતીક જાની, સુનંદા જાની અને મિત્રો, પોરબંદર; આનંદ પુરોહિત, નડિઆદ

A

કિલોગ્રામના માપદંડને વળગી રહેવા માગતા હો તો કશો ફરક પડે નહિ. કિલોગ્રામ વજનનું નહિ, બલકે mass/ દળનું એકમ છે. વજન હંમેશા રતલમાં મપાય છે અને તેનું કારક બળ ગુરુત્વાકર્ષણ છે. આ બળ જેટલું વધારે એટલું વજન પણ વધુ હોય છે. અડસઠ કિલોગ્રામના માણસને ૧

કિલોગ્રામ = ૨.૨૦૫ રતલના સૂત્ર મુજબ ૧૫૦ રતલનો ગણો તો પૃથ્વી કરતાં છઠ્ઠા ભાગનું ગુરુત્વાકર્ષણ ધરાવતા ચંદ્ર પર તેનું વજન ૨૫ રતલ થાય એ દેખીતું છે. ગુરુ પર લગભગ ૩૮૦ રતલ અને સૂર્ય પર (ત્યાં જીવતા રહી શકાય તો) ૪,૧૦૦ રતલ થાય, જ્યારે શ્વેત વામન તારાની સપાટીએ ૪,૦૦,૦૦,૦૦૦ રતલ કરતાં ઓછું નહિ. ન્યૂટ્રોન સ્ટાર પર તેને લાગુ પાડી શકાતો આંકડો ૨,૦૦,૦૦,૦૦,૦૦,૦૦,૦૦૦ રતલનો છે. ઈરોઝ નામના લઘુગ્રહની સપાટી પર તે વજનકાંટામાં માત્ર ૦.૧ રતલનો ડિસ્પ્લે જુએ, કેમ કે એ ૧૩ કિ.મી. × ૧૩ કિ.મી. × ૩૩ કિ.મી. કદના એ લઘુગ્રહનું ગુરુત્વાકર્ષણ પૃથ્વીના હિસાબે ૧,૫૦૦ મા ભાગ જેટલું છે.■

Q

ખાંડના અને ગોળના બંધારણ વચ્ચે શો ફરક છે ? ગોળ વધુ ગુણકારી હોવાનો ખ્યાલ સાચો છે ?

પરબત ચાવડા, રાજકોટ; રશ્મિકા પટેલ, બોરીવલી (પશ્ચિમ), મુંબઈ; મહેશ હિરાણી અને મિત્રો, માધાપર, કચ્છ; મંજુલા વી. પટેલ, ગાંધીનગર

A

રોજિંદા ખોરાક અંગેની કેટલીક માન્યતાઓ આંશિક રીતે સાચી હોવા છતાં લાંબે ગાળે તેમાં અતિશયોક્તિ ભળી જતી હોય છે. ખાંડની અને ગોળની બાબતમાં પણ એવું જ બન્યું છે. ખાંડને ધીમા ઝેરનું લેબલ મળ્યું છે, જ્યારે ગોળ એકંદરે ગુણકારી હોવાનું કહેવાય છે. હકીકતે બંધારણ મુજબ જોતાં ખાંડ અને ગોળ વચ્ચે ઝાઝો ફરક નથી, કેમ કે બેયની બનાવટમાં વપરાતો કાચો માલ આશરે ૧૩% સુક્રોઝ ધરાવતો શેરડીનો



રસ છે. ઉત્પાદકો ખાંડ બનાવવા માટે એ રસને બંધ પાત્રની અંદર થોડા ઘણા શૂન્યાવકાશ વચ્ચે ઉકાળી સુક્રોઝને નક્કર સ્ફટિકોમાં એટલે કે દાણાદાર ખાંડમાં ફેરવે છે. (જુઓ, ઉપરનો ફોટો.) શૂન્યાવકાશ જરૂરી હોવાનું કારણ એ કે પ્રવાહીનું ઉત્કલન બિન્દુ તેમાં સહેજ નીચું રહે, માટે શેરડીના રસને વધારે ઉષ્ણતામાન આપવાનું થાય નહિ. રિફાઈનિંગની પ્રોસેસ દરમ્યાન બીજી અશુદ્ધિઓ પણ દૂર કરાયા પછી અંતે માત્ર સફેદ અને સરખા કદના સ્ફટિકો બાકી રહે છે, જે દેખીતી રીતે સુક્રોઝના હોય છે.

બીજી તરફ ગોળ બનાવતા કારીગરો આપણી દેશી પદ્ધતિ મુજબ શેરડીના રસને હંમેશાં ખુલ્લા પાત્રમાં ઉકાળે (જુઓ, નીચેનો ફોટો), જ્યાં શૂન્યાવકાશનો લાભ મળે નહિ અને રસનું ઉત્કલન બિન્દુ પણ નીચું આવે નહિ. ટૂંકમાં, ઉષ્ણતામાન વધારે જોઈએ. ઊંચું તાપમાન રસના કેટલાક સુક્રોઝને ફ્રુક્ટોઝમાં તથા ગ્લુકોઝમાં ફેરવી નાખે છે. સક્રોઝની તુલનાએ ફ્રુક્ટોઝમાં મિનિમમ ૩૦% વધુ મીઠાશ છે, એટલે ગોળ સહેજે ખાંડ કરતાં વધુ ગળ્યો જણાય છે. ઉપરાંત ફ્રુક્ટોઝ વિશેષ સુપાચ્ય છે અને ગ્લુકોઝ તો ચયાપચયનો ઝાઝો આગ્રહ રાખ્યા વગર સીધું લોહીમાં ભળી શરીરને તત્કાળ એનર્જી પ્રદાન કરે છે.



તસ્વીર : હર્ષલ પુષ્કર્ણા

આ દૃષ્ટિએ જોતાં ગોળને ખાંડ કરતાં અમુક હદે ચડિયાતો લેખવો રહ્યો, છતાં સુક્રોઝયુક્ત ખાંડ તેને કારણે ધીમું ઝેર સાબિત થતી નથી. રિફાઈનિંગની પ્રોસેસ હંમેશાં અશુદ્ધિઓ નાબૂદ કરવા માટે હાથ ધરાતી હોય છે, માટે એમ પણ ન કહેવાય કે ખાંડ નેચરલને બદલે આર્ટિફિશિયલ પદાર્થ છે. ગ્લુકોઝની

અને ફ્રુક્ટોઝની જેમ સુક્રોઝ પણ છેવટે તો કુદરતી ગળપણ છે. ન હોય તો શેરડીમાં તેનું અસ્તિત્વ સંભવે નહિ.■

Q

શેરબજારની ભાષામાં કયા શેરો મિડ-કેપ કહેવાય છે ?

જયેન્દ્ર પંચોલી, અંધેરી (પશ્ચિમ), મુંબઇ; રાકેશ ગણાત્રા, અમદાવાદ; દીવ્ય મોદી, સુરત; હિતેશ ઓઝા, મણિનગર, અમદાવાદ; કેતન અને બિરેન કાબરિયા, અમરેલી

A

આ શબ્દપ્રયોગ નવો છે, માટે અર્થશાસ્ત્રમાં તેની સ્થાપિત વ્યાખ્યા નથી. મિડ-કેપ એટલે Medium Capitalised, જે એમ બતાવે છે કે શેરબજાર પર લિસ્ટેડ થયેલી દરેક કંપનીના શેરો મિડ-કેપ હોતા નથી. અમુકના શેર લાર્જ-કેપ, તો અમુકના સ્મોલ-કેપ પણ હોય છે. દરેકની વ્યાખ્યા જે તે દેશે પોતાની રીતે કરી છે અને તેના માટે શેરોના માર્કેટ કેપિટલાઇઝેશનને નજર સામે રાખ્યું છે. (કેપિટલાઇઝેશન = ઇશ્યુ થયેલા શેરોની કુલ સંખ્યા × શેરદીઠ બજારભાવ.) ભારતના નેશનલ સ્ટોક એક્સચેન્જે નક્કી કરેલી વ્યાખ્યા મુજબ જે શેરોનું માર્કેટ કેપિટલાઇઝેશન છેલ્લા ૬ મહિના દરમ્યાનનો સરેરાશ ભાવ ધ્યાનમાં લેતાં રૂા. ૭૫ કરોડથી રૂા. ૭૫૦ કરોડ સુધીનું હોય તે શેરો મિડ-કેપના ગણાય છે. અમેરિકામાં વ્યાખ્યા જુદી છે. હૂંડિયામણના વર્તમાન દરે જોવા બેસો તો રૂા. ૯,૦૦૦ કરોડથી રૂા. ૪૫,૦૦૦ કરોડ સુધીનું કેપિટલાઇઝેશન ધરાવતા શેરો ત્યાં મિડ-કેપના લેખાય, જ્યારે આપણે ત્યાં એવા શેરો લાર્જ-કેપના વર્ગમાં આવે છે. ફરક બહુ મોટો હોવાનું કારણ એ કે અમેરિકાનું શેર માર્કેટ ભારતની સરખામણીએ પચ્ચીસ ગણું મોટું છે એટલું જ નહિ, પણ કંપનીદીઠ શેરમૂડીનું પ્રમાણ મોટું છે. અમેરિકાના શેરબજારનું માર્કેટ કેપિટલાઇઝેશન લગભગ ૧૫,૦૦૦ અબજ ડૉલર જેટલું છે, તો ભારતના શેરબજારનું ૬૦૦ અબજ ડૉલર કરતાં વધારે નથી.■

ફિલ્ટરફાઇલ્ડર — પુનરાવર્તન પામેલા પ્રશ્નો

■ સામાન્ય CD કરતાં DVD માં વધુ ડેટા સમાતો હોવાનું શું કારણ ?

શ્રુતિ અને શ્વેતા પટેલ, વડગામ, જિ. બનાસકાંઠા; ગૌરાંગ, લોકેશ તથા મહેશભાઇ પ્રજાપતિ, દલપુર, જિ. સાબરકાંઠા; નીતિન સી. ચુડાસમા, જેતપુર, રાજકોટ; વિજય એન. ડામાસિયા, અરવિંદ હિરપરા, જસદણ; હર્ષદ ઇટાલિયા, આણંદ; ખુશાલ ભાભા, વેરાવળ; મહેશ એ. દવે, ખામધ્રોળ, જૂનાગઢ

'સફારી' અંક નં. ૧૫૧ (પાના નં. ૮૧)

■ અંગ્રેજી ફિલ્મોનું હિન્દીમાં ડબિંગ શી રીતે કરાય છે ?

અંકિત બી. સિદ્ધપરા, રાજકોટ

'સફારી' અંક નં. ૧૧૮ (પાના નં. ૭૦)

■ ક્રિકેટની રમતમાં LBW નો નિયમ શો છે ?

ઋતુલ શેલત, મિલન રાઠોડ તથા મિત્રો, અમદાવાદ; નીરવ પંડ્યા, ભાવનગર

'સફારી' અંક નં. ૧૫૬ (કુલ ૪ પાનાંનો સચિત્ર લેખ)

■ હિપ્નોટિઝમ એટલે કે વશીકરણ શું છે ?

હાર્દિક ભીમાણી, ગામ જોડિયા; રૂચિર કે. વૈદ્ય, ભુજ; પ્રતિક ગજ્જર, દિયોદર, જિ. બનાસકાંઠા

'સફારી' અંક નં. ૧૨૯ (પાના નં. ૪૩)

■ ટેલિસ્કોપની રચના કેવી હોય છે ?

હરિકૃષ્ણ રાણપરિયા, કાલાવડ રોડ, રાજકોટ; રવિ કોરડિયા, રાજકોટ; ઊર્મિશ ડી. ઠક્કર, ભુજ, કચ્છ; બિપિન વી. વૈષ્ણવ, ધુંવાવ, જામનગર

'સફારી' અંક નં. ૧૫૮ ('નવું સંશોધન' વિભાગ)

Q

બીજા કેટલાક દેશોની સરખામણીએ ભારતમાં પેટ્રોલના અને ડીઝલના ભાવો વધારે કેમ છે ?

વિનય એ. પાઠક, સાન્તા ક્રૂઝ (પશ્ચિમ), મુંબઇ; તુલસીદાસ પટેલ, હૈદરાબાદ; વિમલ પારેખ, કરચેલિયા; કિરણ ડી. બ્રહ્મભટ્ટ, અમરાઇવાડી, અમદાવાદ; કશ્યપ રાવલ, ઉપલેટા (નવાપુરા); અંકુર એચ. ગોધાણી, રાજકોટ

A

પેટ્રોલનો તથા ડીઝલનો વેચાણભાવ સરકારની આર્થિક નીતિ અને પેટ્રોલિયમની ખરીદકિંમત એમ બે મુખ્ય બાબતો દ્વારા નક્કી થાય છે. પેટ્રોલિયમની વાત પહેલાં કરો તો ભારત તેના કુલ વપરાશનું ૭૫% ખનિજ તેલ આંતરરાષ્ટ્રીય બજારમાંથી ખરીદે છે, જ્યાં ચૂકવાતા ડૉલરને અહીં રૂપિયામાં ફેરવ્યા પછીનો આંકડો સહેજે નાનોસૂનો હોય નહિ. જુલાઇ, ૨૦૦૭ માં ભારતે બેરલદીઠ રૂા. ૨,૮૫૦ ના (આશરે ૭૦ ડૉલરના) ભાવે અમુક સોદા કર્યા. એક બેરલ ૧૫૯ લીટરનું હોય અને તેમાં પેટ્રોલ સરેરાશ ૪૦% લેખે ૬૩ લીટર હોય, એટલે પેટ્રોલના ખાતે પડતર ભાવ રૂા.૪૫ નો ગણવો રહ્યો. આયાતી ખનિજ તેલનું જહાજી નૂર, રિફાઇનિંગ, સ્ટોરેજ અને વિતરણના ખર્ચા પણ ચડ્યા બાદ પેટ્રોલ ઓર મોંઘું થાય છે.



હિન્દુસ્તાન પેટ્રોલિયમ, ઇન્ડિયન ઑઇલ, ભારત પેટ્રોલિયમ વગેરે કંપનીઓને રાહત એ વાતે મળે કે દેશના તેલકૂવામાં વર્ષે દહાડે ૨૩-૨૪ કરોડ બેરલ લેખે મળી આવતું ખનિજ તેલ બહુ મોંઘું નથી. બીજી તરફ ગ્રાહકોને રાહત એ વાતે મળે કે જાહેર ક્ષેત્રની એ દરેક કંપની પડતર ભાવ કરતાં ઓછી કિંમતે પેટ્રોલ વેચે છે. આંકડો પાડીને કહો તો લીટરદીઠ

પેટ્રોલનો ભાવ : દેશમાં અને વિદેશમાં



દેશનું નામ	લીટરદીઠ ડૉલર
વેનેઝુએલા*	૦.૦૩
ઈરાન*	૦.૦૮
નાઈજિરિયા*	૦.૧૦
સાઉદી અરબસ્તાન*	૦.૧૦
કુવૈત*	૦.૨૦
ચીન	૦.૬૫
અમેરિકા	૦.૮૨
જાપાન	૧.૦૦
ઑસ્ટ્રેલિયા	૧.૦૭
કેનેડા	૧.૦૮
ભારત	૧.૨૦
બ્રાઝિલ	૧.૨૩
ઈઝરાયેલ	૧.૪૬
નેધરલેન્ડ	૧.૬૩
ફિનલેન્ડ	૧.૮૩
જર્મની	૧.૮૪
તુર્કી	૧.૮૫
બ્રિટન	૧.૮૯
બેલ્જિયમ	૧.૯૩
નોર્વે	૨.૦૦

** પેટ્રોલિયમના નિકાસકાર દેશો*

પેટ્રોલે રૂા. ૪.૯૭ નું નુકસાન વેઠે છે, જ્યારે ડીઝલ પર થતું નુકસાન રૂા. ૪.૪૫ છે. એક લીટર કેરોસિન પડતર ભાવ કરતાં રૂા. ૧૪.૬૪ જેટલી અને રાંધણ ગેસનો બાટલો રૂા. ૧૮૯.૧૪ જેટલી ઓછી કિંમતે વેચાય છે. પરિણામે ત્રણેય કંપનીઓ બધું મળીને રોજના રૂા.૧૮૦ કરોડ ગુમાવે છે, માટે ચોપડે મંડાયેલો કુલ તોટો આજે રૂા. ૫૦,૦૦૦ કરોડે પહોંચ્યો છે. દરેક કંપનીનું સરવૈયું ડામાડોળ છે એ જોતાં પેટ્રોલના અને ડીઝલના ભાવો ફરી વધવા આડે ઝાઝો સમય નથી.

રહી વાત બીજા દેશોની, તો એ દેશોને પણ ખનિજ તેલના આંતરરાષ્ટ્રીય બજારમાં ભારત કરતાં જુદો ભાવ લાગુ પડતો નથી. આર્થિક નીતિના ભાગરૂપે તેઓ પેટ્રોલ-ડીઝલને વધુ સબસિડી દ્વારા સોંઘું રાખે છે. પરંતુ અર્થશાસ્ત્રનો There is no such thing as free lunch એ સોનેરી (પણ સંગદિલ) રૂઢિપ્રયોગ ભુલવા જેવો નથી. કોઈકે તો લન્ચનું બિલ ચૂકવવું રહ્યું--અને તે દાયિત્વ વહેલુંમોડું હંમેશાં પ્રજાના શિરે આવતું હોય છે. પેટ્રોલને તથા ડીઝલને સોંઘું રાખતા દેશો બીજા કરવેરા દ્વારા પ્રજાને ખંખેરી લે છે.

ભારતને લાગેવળગે છે ત્યાં સુધી જે વાહનચાલકો ઑવરટેકિંગ માટે હુંસાતૂંસી કરતા હોય, ટ્રાફિકનું લાલ સિગ્નલ દૂરથી જોવા છતાં ગતિ ધીમી પાડવાને બદલે પૂરપાટ ઝડપે આગળ વધતા રહી છેવટની ઘડીએ બ્રેક મારતા હોય, રેલ્વેના બંધ ફાટક પાસે એન્જિન ચાલુ રાખતા હોય અને હાઈ-વે પર સામી હવાનો અવરોધ cube/ઘનમાં વધવાનો હોવા છતાં ૭૦ કિલોમીટરથી વધુ ઝડપે પ્રવાસ ખેડતા હોય તેમણે પેટ્રોલના કે ડીઝલના ભાવવધારા સામે વાંધો ન લેવો જોઈએ.■

Q

અગાઉ વર્ષે દહાડે અબજો રૂપિયાનું નુકસાન કરતી ભારતીય રેલ્વે પર વર્તમાન રેલ્વેમંત્રીએ એવો તે શો જાદુ અજમાવ્યો કે અચાનક તે નફો કરવા લાગી ?

કમલ ત્રિવેદી, ભાવનગર; ધવલ જી. દેસાઈ, નડિઆદ

A

આમાં બનાવટ, બેદરકારી અને હજી આગળ વધીને કહો તો બેવકૂફી સિવાય બીજી વાત નથી. ઉદાર આર્થિક નીતિના પગલે માલનું ઉત્પાદન વધ્યું છે અને માલનો ઉપાડ વધ્યો છે, માટે કાચા અને તૈયાર માલના પરિવહનને લગતી જરૂરિયાતમાં પણ ઉછાળો આવ્યો છે. આ સ્થિતિનો ફાયદો લેવા રેલ્વે મંત્રાલયની સૂચના મુજબ નવેમ્બર, ૨૦૦૪ થી શરૂ કરીને દરેક ગૂડ્ઝ ટ્રેનનાં ભારખાનાંમાં વધુ માલ ખડકવાની નીતિ અમલી બની. અગાઉ પણ જે ભારખાનાંની એક્સલદીઠ બોજવહનશક્તિ ૨૦.૩૨ ટન હોય તેના પર વધુ બે ટન માલ લાદવામાં આવતો, પરંતુ નવેમ્બર, ૨૦૦૪ માં રેલ્વેમંત્રીએ



તે ફિગર વધારીને ૬ ટનનો કર્યો. જયપુર અને ગુજરાતના પીપાવાવ બંદર વચ્ચે ડબલ ડેકર કન્ટેઈનર્સવાળી ખાસ ટ્રેન દોડતી કરી. (જુઓ, ઉપરનો ફોટો.) ઉપરાંત જે ભારખાનાં કોલસાનું અને ખનિજ લોખંડનું વહન કરતાં હોય તેમના પર અનુક્રમે વધુ ૮ ટન તેમજ વધુ ૧૦ ટન માલ ખડકવાનો દોર શરૂ થયો. દૈનિક હિસાબ જોવા બેસો તો ૬૩,૦૦૦ લાંબા દેશવ્યાપી રેલ્વે ટ્રેક પર રોજનાં ૨,૨૨,૦૦૦ ભારખાનાં તેમના પ્રમાણિત axcel load કરતાં મિનિમમ ૧૫% (અમુક કેસોમાં ૩૦%) વધુ માલની હેરફેર કરવા લાગ્યાં અને ૨૦૦૬-૦૭ ના વર્ષ દરમ્યાન તે માલ ૭૨.૬ કરોડ ટન જેટલો હતો. ભૂતકાળમાં લગભગ દર વર્ષે નુકસાન કરતી રેલ્વેએ તે વર્ષે રૂા. ૨૦,૦૦૦ કરોડનો નફો ઉતાર્યો.

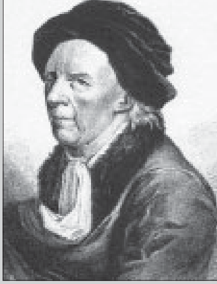
રેલ્વેનું સરવૈયું આશ્ચર્યજનક રીતે બદલાયું એ વાતે



Q. *પાઈની π સંજ્ઞા કોણે શોધી અને તેનું સાચું મૂલ્ય શું?*

દિલીપ કે. ભટ્ટ, કાંદિવલી (પશ્ચિમ), મુંબઈ; નિસર્ગ ડી. જયસ્વાલ, અમદાવાદ; જયકર ચત્રભુજી, કલ્પેશ મોરવાડિયા, ટીંબાવાડી, જૂનાગઢ; ફ્તેશ પટેલ, મણિનગર, અમદાવાદ; દ્રોણ પી. મોદી, પાલનપુર; શૈલેષ ટાંક, કતારગામ, સુરત; નિસર્ગ પટેલ અને મિત્રો, અમદાવાદ; મિલન, પ્રવેશ અને જાગૃતિ, લોદરા; ઋષિકેશ જોષી અને પ્રણવ દેસાઈ, વડોદરા

A. આરંભના ૩૧ દશાંશ અંકો સુધીનો ચોક્કસ આંકડો ૩.૧૪૧૫૯૨૬૫૩૫૮૯૭૯૩૨૩૮૪૬૨૬૪૩૩૮૩૨૭૯૫ છે. હકીકતે દશાંશ બિન્દુ પછી અબજ કરતાં વધુ અંકો તારવવામાં આવ્યા છે. પાઈની સંજ્ઞા અઢારમી સદીમાં લિઓનાર્ડ યોલર/Euler (જમણું ચિત્ર) નામના સ્વિસ ગણિત-શાસ્ત્રીએ નિર્ધારિત કરી.



Q. *ચંદ્રનું વજન કેટલું છે ?*

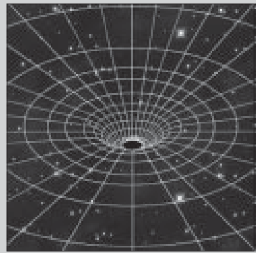
ઉમંગ એમ. સોલંકી, રૂસ્તમપુરા, સુરત

A. વજન તો હંમેશાં ગુરુત્વાકર્ષણ વડે નક્કી થાય છે, એટલે ચંદ્રનો ફક્ત mass/દ્રવ્યમાન કહી શકીએ--અને તે ૭,૩૪૮ પાછળ બીજાં ૧૬ મીંડાં ચડાવો એટલા ટન છે. પૃથ્વીની સરખામણીએ ૧/૮૧ જેટલો છે.

Q. *બ્લેક હોલની event horizon/ઘટના ક્ષિતિજ પાસે સમય કેમ અટકી જાય છે ?*

હિરેન ડી. નિમાવત, કેશોદ

A. એટલા માટે કે ત્યાં બ્લેક હોલમાં પ્રચંડ ગુરુત્વાકર્ષણને લીધે મરોડાતું અંતરિક્ષ તેની ઓળખ ગુમાવી બેસે છે. અંતરિક્ષની ફોર-ડાયમેન્શનલ ભૂમિતિ પડી ભાંગે છે. ડૉ. આઇનસ્ટાઇનની જનરલ થિઅરી મુજબ space time/અંતરિક્ષનું ફોર્થ ડાયમેન્શનલ એટલે કે ચોથું પરિમાણ સમય છે, તો તે પણ સ્થગિત રહે છે.



રેલ્વેમંત્રી દેશભરમાં ઘણી વાહ વાહ પામ્યા, છતાં સિક્કાની પાછલી સાઇડ પણ જુઓ : હદ્દુપરાંતનો બોજો ધરાવતી ગૂડ્ઝ ટ્રેનનો ભાર પાટા અને સ્લીપર્સ મારફત છેવટે બેલાસ્ટને એટલે કે સરેરાશ ૩''ની કપચીને ટ્રાન્સફર થાય છે, જેની નીચેનો ભૂમિગત બેઝ ઘણી જગ્યાએ બ્રિટિશ જમાનાનો છે. વધુ પડતા વજનને લીધે થતું નુકસાન ધ્યાન પર આવ્યા પછી બેલાસ્ટના કાંકરા બદલી શકાય, પણ બેઝ નહિ.

આ સિવાય દેશના ઘણા રેલ્વે પુલો બ્રિટિશયુગના છે, જેઓ તે સમયના ધારાધોરણ મુજબ બંધાયા હોવાને કારણે અમુક લિમિટ કરતાં વધુ બોજો વેઠવાને સર્જાયા નથી. ભારખાનાંની અને પાટાની આવરદા ઘટે એ પણ ઓછી ચિંતાજનક વાત નથી. આ દરેક મુદ્દો ભારતના CAG/કન્ટ્રોલર એન્ડ ઑડિટર-જનરલે તેમના મે ૧૪, ૨૦૦૭ ના રોજ પ્રકાશિત થયેલા રિપોર્ટમાં જણાવતી વખતે નોંધ્યું કે પાટાનાં ફ્રેક્ચર, વેલ્ડિંગનાં ભંગાણો, એન્જિનના ડ્રોબારની (કપલિંગની) તિરાડો વગેરેના ઘણા કિસ્સા જોવામાં આવ્યા. વધુમાં એ પણ નોંધ્યું કે રેલ્વેના ઓછામાં ઓછા ચાર ઝોન તેમનાં ભારખાનાંમાં માલની વધારેલી લિમિટ કરતાં પણ વધુ માલ ભરે છે. રિપોર્ટનો સારાંશ એ કે ટૂંકા ગાળાનો ફાયદો જોવા રેલ્વે મંત્રાલય આખા નેવટર્કને કાયમી નુકસાન પહોંચાડી રહ્યું છે એટલું જ નહિ, પણ તે માળખાકીય નુકસાન વર્ષે દહાડે ૬ અબજ મુસાફરોને પ્રવાસ કરાવતી પેસેન્જર ટ્રેનો માટે જોખમી નીવડી શકે છે. અલબત્ત, રેલ્વેમંત્રીએ CAG ના રિપોર્ટને બિહારી સ્ટાઇલમાં બેબુનિયાદી કહી રદિયો આપી દીધો છે. હાલની નીતિ ચાલુ રાખી તેમણે ૨૦૦૭-૦૮ ના વર્ષ માટે રૂા. ૨૩,૫૦૦ કરોડના નફાનું લક્ષ્યાંક નક્કી કર્યું છે.■

Q

અંગ્રેજીમાં જેને હાર્ડ વૉટર કહેવાય એ સખત પાણીના TDS એટલે શું ? વૉટર સોફ્ટનર નામનું સાધન નુકસાનકારક ક્ષારોને કેવી રીતે દૂર કરે છે ?

જયદીપસિંહ બી. ડાભી, મુ. સદાતપુરા, તા. ઇડર, જિ. સાબરકાંઠા; જયકાન્ત બી. વોરા, રાજકોટ; ધવલ જી. દેસાઈ અને વિરલ બી. શાહ, નડિઆદ; મૌલિક પટેલ, જામનગર; પરમ વ્યાસ અને જયંતી વ્યાસ, રાણીપ, અમદાવાદ; વિરાજ આઈ. પટેલ, ધોરાજી, રાજકોટ

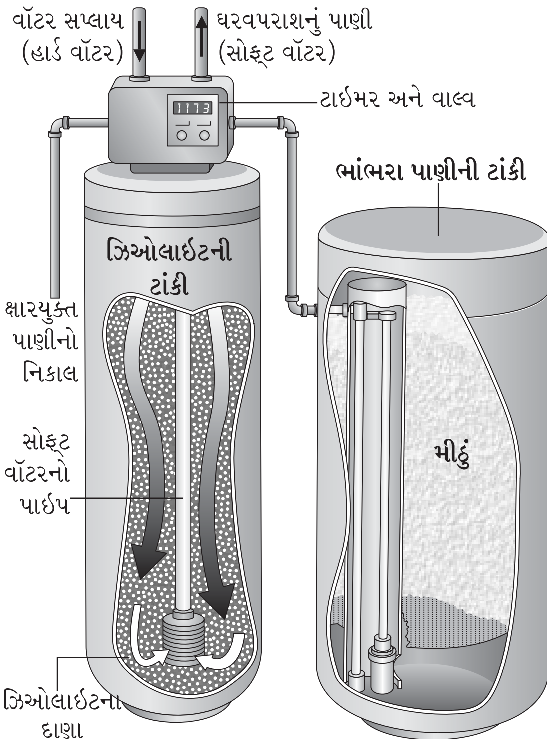
A

પોઝિટિવ ચાર્જના આયન તરીકે જેમાં લીટરદીઠ ૧૨૦ મીલીગ્રામ કરતાં વધુ મેગ્નેશિયમ અને કેલ્શિયમ ભળેલાં હોય એવું પાણી હાર્ડ વૉટર કહેવાય છે. વિશેષ પ્રચલિત શબ્દપ્રયોગ TDS/Total Dissolved Salts છે. પીવા માટે વપરાતા પાણીમાં TDS ની માત્રા ૫૦૦ કરતાં વધારે ન હોવી જોઈએ, પરંતુ ખાસ કરીને બોરિંગ દ્વારા મેળવાતા ભૂગર્ભજળમાં

મેગ્નેશિયમ અને કેલ્શિયમ સહિતના ક્ષારોનું પ્રમાણ ક્યારેક ૨,૦૦૦ મીલીગ્રામ હોય છે. દરરોજ આવું હાર્ડ વૉટર પીનાર વ્યક્તિના શરીરમાં ખોરાકનું વ્યવસ્થિત પાચન થતું નથી. આ પાણીનો pH લગભગ ૯ હોય, જ્યારે માણસના લોહીનો ૭.૪ છે. પરિણામે તૂટતું સંતુલન વખત જતાં રૂધિરાભિસરણને લગતી બિમારી (અને દરમ્યાન કદાચ પથરી) જન્માવે છે.

સખત પાણીમાં ભળેલા કુદરતી ક્ષારો ઘણી જાતના છે, પરંતુ મુખ્ય ખલનાયકો બબ્બે ફાજલ ઈલેક્ટ્રોન્સ ધરાવતા મેગ્નેશિયમ અને કેલ્શિયમ છે. ઈલેક્ટ્રોન્સને મુક્ત કર્યા પછી તેઓ પોઝિટિવ આયનમાં ફેરવાય છે--અને નવા સ્વરૂપે તેઓ પાણીમાં ખાસ દ્રાવ્ય રહેતા નથી. આ જાતનું પાણી કપડાં ધોવા માટે વાપરો ત્યારે પોઝિટિવ મેગ્નેશિયમ અને કેલ્શિયમ સાબુના નેગેટિવ આયન સાથે જોડાય, એટલે પછી સાબુમાં ફીણ વળે નહિ. ઉપર દર્શાવેલાં કારણોને ધ્યાનમાં લેતાં પીવા માટે પણ એ પાણી વાપરવું ઉચિત નથી. બની શકે ત્યાં સુધી એ હાર્ડ વૉટરના બેય હઠીલા ક્ષારોને દૂર કરી તેને સોફ્ટ વૉટરમાં ફેરવવું જોઇએ. કંઇક અંશે તે કામ રિવર્સ ઓસ્મોસિસ/RO વડે કરી શકાય, પણ વધુ કાર્યક્ષમ સાધન વૉટર સોફ્ટનર છે. સાધનની કાર્યપદ્ધતિમાં રહેલો સિદ્ધાંત આયન એક્સ્ચેન્જનો યાને કે આયનની અદલાબદલીનો છે. બે ટાંકીવાળા વૉટર સોફ્ટનરની પ્રથમ ટાંકીમાં ઝિઓલાઇટ નામનો પદાર્થ (અગર તો પ્લાસ્ટિક રેઝિનનો પદાર્થ) હોય છે, જેનો આંતરિક છિદ્રદાર ભાગ નેગેટિવ ચાર્જ ધરાવે છે અને બાહ્ય સપાટીનો ભાગ પોઝિટિવ હોય છે. (જુઓ, આગામી પાને આકૃતિ.) સામસામા વિરોધી ચાર્જ સરવાળે ઝિઓલાઇટને ન્યૂટ્રલ રાખે છે. અગત્યની બાબત એ કે નેગેટિવ ચાર્જવાળો ભાગ ઝિઓલાઇટની ભીતર હોવાને લીધે તેના આયનો ક્યાંય સ્થળાંતર કરી શકતા નથી, જ્યારે બાહ્ય સપાટી પરનાં બધાં પોઝિટિવ આયનો ગમે ત્યાં જવા મુક્ત હોય છે. આ બાબત ભુલવા જેવી નથી.

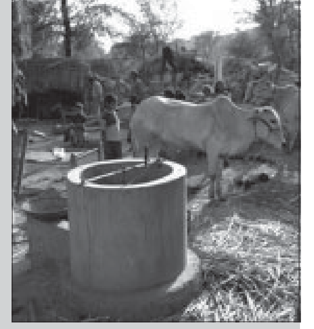
માની લો કે નવા વૉટર સોફ્ટનરને પહેલી વખત કામે લગાડી રહ્યા છીએ.



Q. *બાયોગેસ (દા. ત. ગોબર ગેસ) શેનો બનેલો હોય છે?*

ચિરાગ વાડિયા, મુ. પો. માધવકંપા, તા. બાયડ, જિ. સાબરકાંઠા; મૌલિક પટેલ, વડોદરા

A. બાયોગેસમાં લગભગ ૬૦% મિથેન/CH_4 હોય છે. હાઇડ્રોજનના અણુ તેમાં ફક્ત ચાર અને કાર્બનનો તો માત્ર એક, માટે કુદરતી મિથેન ભેગા ઈથેન/C_2H_6, પ્રોપેન/C_3H_8 અને બુટેન/C_4H_{10} પણ ધરાવતા નેચરલ ગેસ કરતાં બાયોગેસ દ્વારા પ્રાપ્ત થતી એનર્જી ક્યાંય ઓછી હોય છે. એક મોલ/mole જેટલો મિથેન ૨૧૩ કિલોકેલરી મુક્ત કરે, તો ઈથેન ૩૭૩, પ્રોપેન ૫૩૧ અને બુટેન ૬૮૭ કિલોકેલરી આપે છે.



Q. *પોસ્ટકાર્ડમાં સરનામા માટે લીટીઓ આંકેલી જગ્યાએ પિન કોડ નીચે કશું ન લખવાની સૂચનાનો હેતુ શો ?*

મિલિન્દ ચત્રુભુજી, ટીંબાવાડી, જૂનાગઢ; ગોવિંદદાસ જી. અકબરી, અમદાવાદ

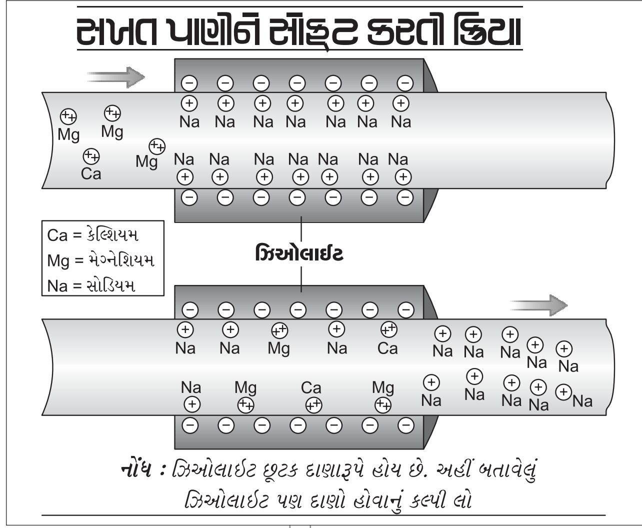
A. ભારતનાં મુંબઇ, કોલકાતા, દિલ્હી અને ચેન્નાઇ એ ચાર મહાનગરોમાં ઑટોમેટિક મેઇલ પ્રોસેસિંગ સેન્ટર/AMPC ની સુવિધા છે, જ્યાં પિન કોડ મુજબ પોસ્ટ કાર્ડનું વર્ગીકરણ કમ્પ્યૂટર દ્વારા થાય છે. પિન કોડ સિવાયનું લખાણ કમ્પ્યૂટર માટે ગૂંચવાડો પેદા ન કરે એ માટે પિન કોડ નીચેની જગ્યા કોરી રહેવી જોઇએ.

Q. *પ્રકાશનું મૂળ ઘટક ફોટોન છે અને પદાર્થનું અણુ છે, તો ગુરુત્વાકર્ષણનું અને ચુંબકત્વનું મૂળ ઘટક કયું ?*

સંજય પંચાસરા, દામનગર, જિ. અમરેલી; મંથન ચૌહાણ, તેજસ ચડારવા અને વિરજ નળિયાપરા, જૂનાગઢ; કલ્પેશ અને હિરેન મોરવાડિયા, ટીંબાવાડી, જૂનાગઢ; પીયૂષ હેમનાણી, ખોજાબેરોજા; ધવલ ડી. રાજ્યગુરૂ, મીઠાપુર, જિ. જામનગર

A. ગુરુત્વાકર્ષણનું પરિબળ ગ્રેવિટોન નામના ઘટકકણો વડે ચોમેર પ્રસારિત થતું હોવાનું કેટલાક ભૌતિકશાસ્ત્રીઓ માને છે, પરંતુ એ કણોનો પત્તો હજી લાગ્યો નથી. ફોટોન સાથે પ્રાસ બેસાડતો ગ્રેવિટોન પણ માત્ર કલ્પી લેવાયેલો શબ્દ છે. ગ્રેવિટોનની જેમ ચુંબકત્વનું મૂળ ઘટક પણ મળ્યું નથી. ભવિષ્યમાંય કદાચ મળે પણ નહિ. બ્રહ્માંડનાં અમુક રહસ્યો તેના સર્જનહારની ડાબલીમાં હંમેશ માટે પુરાયેલાં રહેવાનાં છે.■

ઝિઓલાઇટની આંતરિક સપાટી પરના લગભગ બધા પોઝિટિવ આયનો તે સમયે પ્રથમ આકૃતિમાં બતાવ્યા મુજબ Na/સોડિયમના હોય છે. સોડિયમ બહુ સહજ રીતે પાણીમાં ઓગળે, માટે કેલ્શિયમ અને મેગ્નેશિયમ ધરાવતું હાર્ડ વૉટર જ્યારે સોફ્ટનર દ્વારા પસાર થાય ત્યારે સોડિયમના પોઝિટિવ આયનો ઝિઓલાઇટની સપાટી છોડી તરત એ પાણીમાં ભળી જાય છે અને બીજી આકૃતિમાં બતાવ્યા અનુસાર મેગ્નેશિયમના તથા કેલ્શિયમના પોઝિટિવ આયનો સપાટી પર તેમનું સ્થાન લેવા માંડે છે. મેગ્નેશિયમનો અને કેલ્શિયમનો દરેક આયન સોડિયમના બબ્બે આયનોને ખો આપે છે. (આકૃતિમાં તે રમત પણ જુઓ.) સ્વાભાવિક છે કે હાર્ડ વૉટરના બેય નઠારા ક્ષારો કેદ પકડાયા બાદ એ પાણી સોફ્ટ વૉટર બને.



નોંધ : *ઝિઓલાઇટ છૂટક દાણારૂપે હોય છે. અહીં બતાવેલું ઝિઓલાઇટ પણ દાણો હોવાનું કલ્પી લો*

સ્વાભાવિક વાત એ પણ છે કે ઝિઓલાઇટનું કેદખાનું ભરચક થયા પછી આયનોના સામસામા એક્સ્ચેન્જનો દોર આગળ ન ચાલે, માટે સોફ્ટનરની બીજી ટાંકીમાં ભરેલા મીઠાના એટલે કે સોડિયમ ક્લોરાઇડના દ્રાવણ વડે ઝિઓલાઇટનું દર થોડા વખતે રિચાર્જિંગ કરવાનું રહે છે. આ દ્રાવણના ભરપૂર સોડિયમ આયનો મેગ્નેશિયમના તથા કેલ્શિયમના આયનોને પદભ્રષ્ટ કરી ઝિઓલાઇટની સપાટી પર તેમની જગ્યા લે છે અને ત્યાર બાદ મેગ્નેશિયમ-કેલ્શિયમનું ભારે પાણી જુદા પાઇપ વાટે નિકાલ પામે છે. સોફ્ટનરની ઑટોમેટિક વ્યવસ્થા ખારા પાણીનોય નિકાલ કરે છે, પરંતુ ઝિઓલાઇટની સપાટીને વળગેલા સોડિયમના આયનો પોતાની જગ્યા છોડતા નથી. ઉપર વર્ણવેલી પ્રોસેસ તેમના દ્વારા ફરી શરૂ થાય છે.■

ફિફ્ટીફાઇવર — પુનરાવર્તન પામેલા પ્રશ્નો

■ રોજિંદા આહારમાં કેલરીનું પ્રમાણ આદર્શ રીતે કેટલું હોવું જોઇએ ?
પ્રશાન્ત જે. રાઠોડ, પાલીતાણા
'સફારી' અંક નં. ૧૫૮ (પાના નં. ૪૪)

■ ભારતના રાષ્ટ્રપતિની ચૂંટણી કેવી રીતે થાય છે ?
દીપક જે. ટાંક, રાજકોટ; ડૉ. એમ. એ. પટેલ, જામનગર
'સફારી' અંક નં. ૧૫૮ ('બનાવ-બેકગ્રાઉન્ડ' વિભાગ)

■ હોવરક્રાફ્ટની કાર્યપદ્ધતિ અને રચના કેવા પ્રકારની હોય છે ?
પાર્થકુમાર બી. વાછાણી, ધનકવડી, પૂણે; સંદીપ સી. વેકરિયા, સુરત
'સફારી' અંક નં. ૧૫૪ ('શોધ અને શોધકો' વિભાગ)

■ અણુમથકમાં ન્યૂટ્રોનના પ્રહારને ધીમો પાડવા માટે વપરાતું ભારે પાણી/heavy water શું છે ?
રાજન જે. સદાણી, અંજાર, કચ્છ
'સફારી' અંક નં. ૧૪૧ (પાના નં. ૮૦)

■ ચલચિત્રની બ્લેક-એન્ડ-વ્હાઇટ ફિલ્મને રંગીન કેવી રીતે બનાવાય છે ?
ચિંતન ડી. સોની, જૂના પાદરા રોડ, વડોદરા
'સફારી' અંક નં. ૧૩૩ (પાના નં. ૫૧)

■ ઝિપ ચેઇન કોણે શોધી ? ચેઇનની રચના કેવી હોય છે ?
નેહા મહેતા, દિવ્યેશ ત્રાડા, રાજકોટ
'સફારી' અંક નં. ૧૫૮ ('શોધ અને શોધકો' વિભાગ)

■ ફેવિકોલ અને ક્વિકફિક્સ જેવા પદાર્થો કયા સિદ્ધાંત વડે બે ચીજો વચ્ચે રાસાયણિક જોડાણ કરે છે ?
ડૉ. નિકુંજ પી. વૈદ્ય, સાબરમતી, અમદાવાદ
'સફારી' અંક નં. ૧૫૨ (પાના નં. ૪૭)

■ રેલ્વેલાઇન નજીકના થાંભલાઓ પર W/L જેવા સંકેતો લખેલા બોર્ડ શું સૂચવે છે ?
જયશીલ દાણી, ઑપેરા હાઉસ, મુંબઇ; જયેશ રાઠોડ, ખંભાત; હેમંત દાણી; જય શાહ, અમદાવાદ;
'સફારી' અંક નં. ૧૨૨ ('સુપરસવાલ' વિભાગ)

Q

કોઇ પણ વૃક્ષ ઊંચાઇમાં કેટલું વધી શકે તેના અંગે કશી લિમિટ છે ખરી ? અને હોય તો શા કારણે ?

કુલદીપ મોઢ, રાજેશ પુરોહિત, નલીન વ્યાસ અને મિત્રો, ગાંધીધામ, કચ્છ

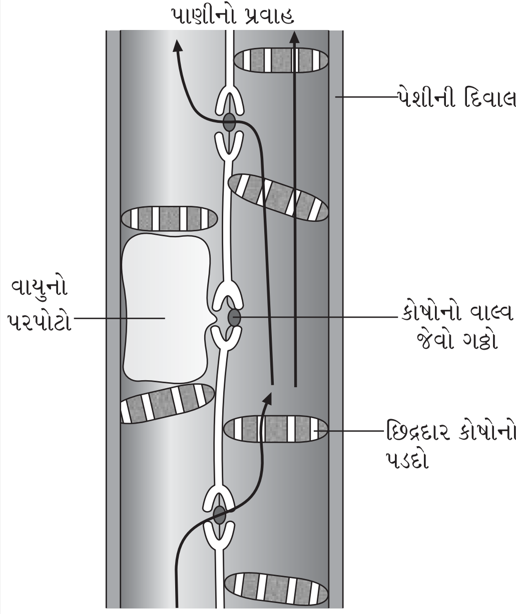
A

પ્રકાશસંશ્લેષણ માટે વધુ સૂર્યકિરણો મેળવવા જંગલમાં ઘણાં વૃક્ષો ઊંચી કાઠીનાં થતાં હોય છે, પરંતુ ૧૩૦ મીટરે ઊંચાઇની ટોચમર્યાદા આવી જાય છે. ઊંચાઇમાં ત્યાર પછી વધારો થવો શક્ય નથી. લિમિટ બાંધતું કારણ સમજી શકાય તેવું છે. ઉપરની ઘટાનાં પાંદડાં તેમનાં પર્ણછિદ્રો દ્વારા જે પાણીનું ઉત્સર્જન કરે તેની ખાધ પૂરવા વૃક્ષનાં મૂળિયાં જમીનનું પાણી શોષી એ પુરવઠાને xylem/જલવાહક પેશીઓ મારફત ટોચ તરફ મોકલે છે. વૃક્ષે તે માટે ગુરુત્વાકર્ષણના બળને પહોંચી વળવું રહ્યું. આમાં તેને મળતી સફળતા બે મહત્ત્વપૂર્ણ બાબતોને આભારી છે.

પહેલી એ કે અત્યંત સાંકડી પેશીમાં સળંગ યાને અતૂટ જલસ્થંભ રચતા પાણીના રેણુઓ પેશીની દીવાલો સાથે એકદમ

સંલગ્ન રહે છે. બીજી એ કે બધા રેણુઓ ટ્રેનના ડબ્બાની જેમ એકમેક સાથે મુશ્કેટાટ જોડાયેલા રહે છે--કહો કે જલસ્થંભને તેઓ સિંગલ યુનિટનું સ્વરૂપ આપી દે છે. આથી ગુરુત્વાકર્ષણનું બળ તેનું કાર્ય બજાવતું હોવા છતાં આખા જલસ્થંભને તે પાછો નીચે લાવી શકતું નથી. ઉપર ટોચના લેવલે પાણીના બાષ્પીભવન દ્વારા ફાજલ પડેલી જગ્યામાં પ્રસરવા નવું પાણી ક્રમશઃ આરોહણ કરતું રહે છે. આમ છતાં વૃક્ષ જો અમુક હદ કરતાં લાંબી કાઠીનું હોય ત્યારે આરોહણ મુશ્કેલ બને. ઊંચા જલસ્થંભનું પાણી સખત દબાણ અનુભવે છે અને દબાણ પોતે અમુક હદ કરતાં વધી જાય ત્યારે પાણીમાં ઓગાળેલા વાયુઓ છૂટા પડી બારીક પરપોટા જન્માવે છે. પેશીની દીવાલે એકાદ તરફ પરપોટો થાય તો ત્યાંની વાલ્વ જેવી તકતીઓ એટલા ભાગમાં તેને સીલ કરી દે છે. પાણી ત્યાર પછી ડાયવર્ઝન રોડ જેવા બીજી તરફના માર્ગે પોતાનું આરોહણ ચાલુ રાખે. (જુઓ, આકૃતિ.) પરંતુ ત્યાં વળી બીજો પરપોટો રચાયો હોય તો પ્રવાસ આગળ વધવો શક્ય નથી. ઊંચાઈની ટોચમર્યાદા બિલકુલ એ જ વખતે લાગુ પડે છે. લિમિટ આવ્યા પછી ટોચના લેવલે પાણી ન પહોંચે, માટે વૃદ્ધિ અટકી જાય છે. દુનિયાનું સૌથી ઊંચું વૃક્ષ (અમેરિકાના કેલિફોર્નિયા રાજ્યમાં આવેલું રેડવૂડ) ૧૧૫.૫ મીટરનું છે; અર્થાત્ ૧૩૦ મીટરની લિમિટમાં છે.■

થડની પેશીમાં જલસ્થંભનો પ્રવાસ



Q

બ્રિટિશ કંપનીએ બનાવેલું DVD પ્લેયર વસાવ્યા પછી તેમાં અમેરિકન ફિલ્મની DVD ને પ્લે કરવા જતાં wrong region એવો મેસેજ આવ્યો. ફિલ્મ ડિસ્પ્લે ન થવાનું શું કારણ?

રજનીકાન્ત બી. ઉપાધ્યાય, બોરીવલી (પશ્ચિમ), મુંબઈ

A

વિશ્વભરમાં ફિલ્મની ગેરકાયદે કૉપી/piracy ન થાય એટલા માટે યુરોપ-અમેરિકી દેશો DVD પ્લેયરની સરકીટમાં પ્રાદેશિક કૉડનો સમાવેશ કરે છે. અમેરિકામાં બનેલું પ્લેયર ત્યાંની જ DVD ને સ્વીકારે છે. બ્રિટનના DVD માં એ જ રીતે બ્રિટિશ સિવાયની બીજી DVD ને વગાડી શકાતી નથી. બને ત્યાં સુધી ભારતમાં જ વેચાતું DVD પ્લેયર ખરીદવું જોઈએ, કેમ કે તેનું ડિકોડર બધી DVD ના કોડને ઉકેલી નાખે છે.■

Q

વનસ્પતિના કુમળા પાંદડાંનો રંગ લીલાને બદલે આછો તપખીરિયો, રતાશ પડતો કે આછો જાંબલી કેમ હોય છે ?

દલસિંગભાઈ જી. રાઠવા, મુ. પો. ખરમડા, જિ. વડોદરા; ચિરાગ ડી. ધોબી, દાહોદ; મોહિત જે. ચોક્સી, મહેમદાવાદ,

A

આ રંગો કુમળી વયનાં પાંદડાંમાં રહેલા એન્થોસાઈનિન નામનાં રંગદ્રવ્યોને આભારી છે, જેમનું મુખ્ય કામ પાંદડાંમાં નવાસવા ખીલી રહેલા પ્રકાશસંશ્લેષણના નાજૂક તંત્રને સૂર્યનાં વેધક પારજાંબલી કિરણો સામે રક્ષણ આપવાનું છે. વિશેષ કરીને ઉષ્ણકટિબંધમાં થતાં વૃક્ષોનાં (દા. ત. નીલગીરીનાં) પાંદડાં ઉછરતી વયે આવાં રંગદ્રવ્યો બનાવે છે, કારણ કે તેમને વરતાતો પારજાંબલી કિરણોનો મારો વધુ પ્રખર હોય છે. પ્રકાશસંશ્લેષણનું તંત્ર પૂરેપૂરૂં ખીલ્યા બાદ નવું એન્થોસાઈનિન બનતું નથી. હરિતદ્રવ્યનો અભાવ ઘટતાં પાંદડાં લીલાં દેખાવા માંડે છે.■

સુપરસવાલ — પુનરાવર્તન પામેલા પ્રશ્નો

■ માણસની જેમ પ્રાણીઓને પણ આંખે નંબર આવે છે ?
શ્વેતાંગ ગોટી અને મનિષ બગડા, ભાવનગર
'સફારી' અંક નં. ૧૫૪ (પાના નં. ૪૬)

■ રિવર્સ ઓસ્મોસિસ/RO વડે ખારા પાણીને મીઠું કેવી રીતે બનાવાય છે ?
અબિન્દ્ર એમ. દોશી, સિક્કા ટી.પી.એસ.
'સફારી' અંક નં. ૧૩૯ (પાના નં. ૪૩)

■ આ વખતે ઉનાળામાં વધુ ગરમી પડવાનું કારણ શું ?
હિતેશ આર. પંચાલ, કણજરી, જિ. ખેડા
'સફારી' અંક નં. ૧૫૯ ('સુપરસવાલ' વિભાગ)

■ એકમ, દશક, સો, હજાર વગેરે ક્રમે અબજ સુધી ગણ્યા પછી આગામી સંખ્યાઓ કઈ ?
અમિતકુમાર કે. સંઘાણી, મુ. ખોરસા, ગીર; અક્ષય કારિયા, જૂનાગઢ
'સફારી' અંક નં. ૧૪૬ (કુલ ૬ પાનાંનો સચિત્ર લેખ)

■ મંગળ પર જીવસૃષ્ટિનો વિકાસ કેમ થયો નથી ?
રૂચિ કે. વૈદ્ય, ભુજ, કચ્છ
'સફારી' અંક નં. ૧૫૮ ('સુપરસવાલ' વિભાગ)

સુપર ક્વિઝ

જનરલ નૉલેજની સેલ્ફ-ટેસ્ટ

ભારતીય સંગીત અને સંગીતકારોની સુપરક્વિઝ

પશ્ચિમી સંગીત તેના સાત મુખ્ય સૂરો Do, Re, Mi, Fa, So, La, Ti, Do પૂરતું મર્યાદિત છે. બીજી તરફ ભારતીય સંગીત પણ છે તો સરગમ પર આધારિત, છતાં પશ્ચિમી સંગીત કરતાં તે સાવ નોખું એટલા માટે પડે છે કે ૩૪,૮૪૮ રાગ-રાગિણીઓ, આલાપો, તાલ, શ્રુતિ વગેરેથી તે સમૃદ્ધ બન્યું છે. વળી ચોક્કસ ગણિતને તે અનુસરે છે. પરિણામે સંગીતની જે વૈવિધ્યપૂર્ણ કૃતિઓ રચાય છે તેનો દુનિયાભરમાં જોટો જડતો નથી. આ વખતે સુપરક્વિઝમાં પ્રસ્તુત છે ભારતીય સંગીત વિશેની તેમજ સંગીતકારો વિશેની રસપ્રદ માહિતી.

1

પ્રાચીન ગ્રંથો અનુસાર જોવા બેસો તો ભારતીય સંગીતના મૂળ સર્જક બ્રહ્મા હતા. બ્રહ્માએ સંગીતકલા શિવજીને પ્રદાન કરી, શિવજી દ્વારા તે વીણા-વાદિની દેવી સરસ્વતીને મળી, સરસ્વતી દ્વારા તેનું જ્ઞાન નારદજીને પ્રાપ્ત થયું અને છેવટે નારદના હસ્તે એ કલા પૃથ્વીલોક સુધી પહોંચી--કહો કે ભારત સુધી પહોંચી. ક્વિઝ : ચોક્કસ થિઅરી મુજબ ભારતીય સંગીતને શાસ્ત્રબદ્ધ કરતો પહેલવહેલો ગ્રંથ કયો ?■



2

નીચેની તસવીરમાં દેખાતા ગીતકારે ‘તીસરી મંઝિલ’, ‘યાદોં કી બારાત’ અને ‘હમ કીસી સે કમ નહીં’ જેવી સેંકડો ફિલ્મો માટે સુપરહીટ ગીતો લખ્યાં હતાં. ૧૯૯૩ ની સાલમાં દાદાસાહેબ ફાળકે એવોર્ડ પણ મેળવ્યો હતો. કારકીર્દિની શરૂઆતમાં જો કે તેમના માટે બેએક વર્ષ અમાસનાં વીત્યાં હતાં, જે સમય તેમણે જેલમાં ગુજારવો પડ્યો હતો. આ ગીતકાર સામ્યવાદી વિચારસરણીના હતા અને નેહરુ સામેનો વિરોધ જેમાં પ્રગટ થાય તેવાં ગીતો લખીને છપાવતા. અસહિષ્ણુ પ્રકૃત્તિના નેહરુએ મુંબઇના તત્કાલીન મુખ્ય પ્રધાન મોરારજીભાઇ દેસાઇને સૂચના આપી તેમને ગિરફતાર કરાવ્યા એટલું જ નહિ, પણ બલરાજ સાહની જેવા બીજા સામ્યવાદી કાર્યકરોને જેલભેગા કર્યા. (બલરાજનું કુટુમ્બ આકરી પરીક્ષામાં મૂકાયું, એટલે દરમ્યાન જન્મેલા તેમના પુત્રનું નામ રખાયું પરીક્ષિત સાહની.) ક્વિઝ એ છે કે ગીતકારનું નામ શું?■



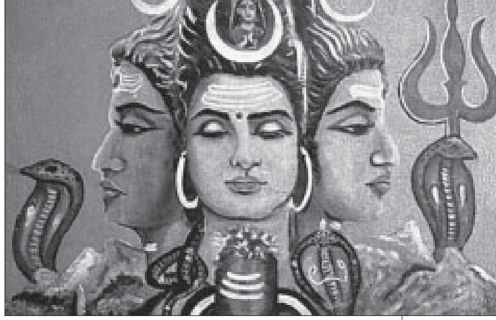
3

વિખ્યાત સંગીતકારો શંકર-જયકિશન પચ્ચીસેક વર્ષ સુધી ફિલ્મજગત પર છવાયેલા રહ્યા હતા. મધ્ય પ્રદેશના કુસ્તીબાજ શંકરસિંહ રઘુવંશી (નીચેની તસવીરમાં ડાબી તરફ) તબલચી હતા અને ઘર પાસેના શિવમંદિરમાં પૂજા-અર્ચના દરમ્યાન તબલા વગાડતા હતા. એક વાર તેઓ હૈદરાબાદ ગયા ત્યારે શહેરની એક સાંકડી ગલીમાં ચાલતી વખતે સંગીતના જલસાનો અવાજ તેમણે સાંભળ્યો, જેમાં તબલાના ઠેકા શાસ્ત્રોક્ત ન હતા. શંકરનો પિત્તો કાબૂમાં ન રહ્યો. જલસાવાળા મકાનમાં તેઓ ગયા અને શાસ્ત્રીય સંગીતની અવહેલના કરી રહેલા ગાફેલ તબલચીને લાફો જમાવી દીધો. દાદરાના ધા...ધી...ના...ધા...તૂ...ના... ઠેકા ત્યાર બાદ તેમણે વગાડી બતાવ્યા. ક્વિઝરૂપી સવાલ : શંકરસિંહ રઘુવંશી મધ્ય પ્રદેશના હતા, તો જયકિશનનું મૂળ વતન કયું ?■



4

ભારતીય સંગીતમાં મૂળભૂત ૬ રાગો છે. પ્રાચીન ગ્રંથ 'હનુમંતમત' અનુસાર મનુષ્યજાતિને પાંચ રાગો ભગવાન શંકરે આપ્યા. શંકરજીના દક્ષિણવર્તી મુખે રાગ ભૈરવ વહેતો મૂક્યો, દીપક રાગ પૂર્વના મુખ દ્વારા પ્રગટ થયો, ગગનતરફી મુખમાંથી મેઘ રાગ જન્મ્યો, ઉત્તર દિશાના મુખ દ્વારા હિંડોલ રાગ પ્રસર્યો અને પશ્ચિમી મુખમાંથી શ્રી રાગ ઉદ્‌ભવ્યો. છઠ્ઠો રાગ કયો ? અને કોણે તેનું સર્જન કર્યું?■



5

ભારતીય સંગીતમાં રાગો અનેક છે, પરંતુ ગમે ત્યારે ગમે તે રાગ છેડી શકાતો નથી. સંગીતશાસ્ત્રમાં રાગના સમયને લગતી ચોક્કસ આચારસંહિતા છે, કારણ કે દિવસના કે રાત્રિના અમુક સમયે અમુક જ રાગ હૃદયને સ્પર્શે છે. હકીકતે સંગીતવિદોએ ચોવીસ કલાકને મુખ્ય ૮ પહોરમાં વહેંચી નાખ્યા છે. ઉદાહરણ તરીકે 'ગુડ્ડી' ફિલ્મના 'હમ કો મન કી શક્તિ દેના' જેવા કેદાર રાગનું ગાન-વાદન સૂર્યાસ્ત પછી ૭ થી ૧૦ વાગ્યા દરમ્યાન કરાય છે, 'કુદરત' ફિલ્મના 'હમેં તુમ સે પ્યાર કિતના યે હમ નહીં જાનતે' ગીતમાં માલકોંસનો સમય રાત્રિના ૧ અને ૪ વચ્ચેનો છે, તો 'શર્મિલી' ફિલ્મના 'ખિલતે હૈં ગુલ યહાઁ, ખિલ કે બિખરને કો'નો ભીમપલાસી રાગ બપોરના ૧ અને ૪ દરમ્યાનનો છે. આ વર્ગીકરણમાં સંધિપ્રકાશ રાગો કયા સમય માટે રચાયા છે?■

6

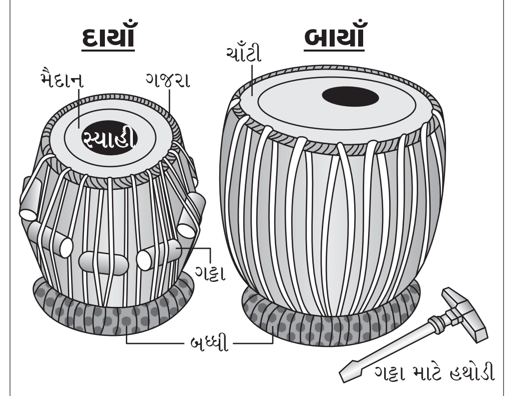
વર્ષો પહેલાં સંગીતકાર નૌશાદે 'આન' ફિલ્મમાં બહુ કર્ણપ્રિય બેકગ્રાઉન્ડ મ્યુઝિક આપ્યું હતું. સ્વરલહરીનું વૈવિધ્ય જોતાં ફિલ્મી કચકડા પર રેકોર્ડિંગ વખતે તેને પૂરો ન્યાય આપી શકે તેવાં ધ્વનિમુદ્રણનાં હાઇ-ફાઇ સાધનો



ત્યારે ભારતમાં ન હતાં. અંતે નૌશાદ, પ્રોડ્યુસર મહેબૂબ ખાન, હિરો દિલીપકુમાર, પ્રેમનાથ વગેરેનો રસાલો બ્રિટનના બી.બી.સી. સ્ટુડિઓ પહોંચ્યો. (નીચે રજૂ કરેલો ફોટોગ્રાફ જુઓ, જેમાં દિલીપકુમાર અને પ્રેમનાથ અનુક્રમે બીજા અને ચોથા ક્રમે ઊભા છે.) આ સ્ટુડિઓમાં બ્રિટિશ ઑર્કેસ્ટ્રાએ જે બેકગ્રાઉન્ડ મ્યુઝિક વગાડ્યું તેનું છેવટે રેકોર્ડિંગ કરાયું. ભારતની ફિલ્મી તવારીખમાં એ રેકોર્ડિંગે કયો નવો કીર્તિમાન સ્થાપ્યો ?■

7

સંગીતકાર શંકરના પ્રિય વાદ્ય તબલાની આકૃતિ જુઓ. એક તવારીખી નોંધ મુજબ આશરે સાડા સાતસો વર્ષ પહેલાં અમીર



ખુસરોએ બે તરફ વગાડી શકાતા પખાવજને વચ્ચોવચ કાપી 'દાયાઁ' અને 'બાયાઁ' એમ બે અલગ વાદ્યો બનાવ્યાં હતાં. બેઉને સાથે જ વગાડવાનાં હતાં. નામ પડ્યું તબલા, જે કદાચ અરબી tabl નું અથવા તો લેટિન શબ્દ tabula નું અપભ્રંશ હતું. સિંગલ વાદ્ય ગણાતાં બેય તબલાંને ટોચના ભાગે બકરાનું ચામડું તંગ રીતે ચડાવ્યા બાદ યોગ્ય કંપસંખ્યાનો ઠપકારો જન્માવવા માટે ચામડા પર (સંગીતની ભાષામાં મૈદાન પર) તબલાસર્જક કારીગર સ્યાહી તરીકે ઓળખાતું ચકામું રચે એ છેવટે તબલાની ગુણવત્તા નક્કી કરવામાં નિર્ણાયક બને. અધિકતમ મહત્ત્વ એ સ્યાહીનું ગણાય, માટે કારીગરે તેમાં પોતાનો સંપૂર્ણ કસબ લડાવવો જોઇએ. આ કાળી સ્યાહી બનાવવા માટે વપરાતા પદાર્થો કયા ?■

8

ફિલ્મી ગીતના રેકોર્ડિંગ વખતે ૧૦૦ વાદકોના ઑર્કેસ્ટ્રાને કામે લગાડનાર પ્રથમ સંગીતકાર નૌશાદ હતા. (પહેલી વખત



ફિલ્મદીઠ રૂા. ૧,૦૦,૦૦૦ નો ચાર્જ લેનાર પણ તેઓ હતા.) વર્ષો પછી ૧૯૬૭ માં સંગીતકાર કલ્યાણજી-આણંદજીએ જે ગીતના રેકોર્ડિંગ માટે ૧૨૫ સાજિંદાઓને ભેગા કર્યા એ ગીત કયું?■

9

એક જમાનામાં વિવિધ ભારતીના 'મનોરંજન', 'બેલા કે ફુલ' અને 'મન ચાહે ગીત'ના ફરમાઈશી રેડિઓ કાર્યક્રમોમાં જે તે ગીત વગાડવાનો અનુરોધ કરનારા અનેક શ્રોતાઓ રાજનંદ ગાઁવના અને ઝુમરીતલૈયાના હતા. આ ટચૂકડાં ગામો ભારતના નકશા પર તો શોધ્યાં જડે નહિ, છતાં ફરમાઈશી પ્રોગ્રામોમાં તેમનો નામોલ્લેખ વારંવાર થતો હોવાનું શું કારણ હતું ? FYI : વિવિધ ભારતી પર જ્યારે એવું તહોમત મૂકાયું કે પત્રો ઉપજાવી કાઢેલા છે ત્યારે તેણે પુરાવા તરીકે પત્રો સંઘરી રાખવાનું શરૂ કર્યું.■

10

વર્ષો પહેલાં વડા પ્રધાન નેહરુનો ક્રોધ જેમ મજરૂહ સુલતાનપુરી પર વરસ્યો હતો એમ ૧૯ મહિના લાંબી કાળરાત્રિ જેવા કટોકટીના અરસામાં તેમના વારસદારોએ કિશોર કુમારનો બહિષ્કાર ફરમાવ્યો



હતો. ઈમરજન્સી દરમ્યાન વિવિધ ભારતી, દિલ્હી 'દૂરદર્શન' તેમજ આકાશવાણી પર કિશોરકુમારનાં ગીતોનું પ્રસારણ બંધ કરી દેવાયું હતું. સજા આકરી હતી, કેમ કે ગાયકોનાં ફિલ્મી ગીતો શ્રોતાઓ સુધી પહોંચાડવા માટે એ સમયે બીજાં માધ્યમો ન હતાં. પ્રતિબંધ મૂકાયાનું કારણ શું હતું ?■

11

ઔરંગઝેબ સંગીતનો દુશ્મન હતો. મોગલ સામ્રાજ્યમાં તેણે સંગીતને પ્રતિબંધિત જાહેર કર્યું હતું. એક વાર તેણે મહેલ પાસેના રસ્તે નીકળેલી સ્મશાનયાત્રા અંગે દરબારીને પૂછ્યું ત્યારે જવાબ મળ્યો કે જનાજો સંગીતના મૃતદેહનો હતો. ઔરંગઝેબે કટાક્ષ સમજ્યા વગર સૂચના આપી કે, 'ઊંડે સુધી એ મૃતદેહને દફન કરી દો, જેથી સંગીતનો અવાજ મારા કાન સુધી ન પહોંચે.' બીજી તરફ ભારતીય સંગીતને અણિશુદ્ધ રાખવા



માગતા કવિ રવિન્દ્રનાથ ટાગોરની ભલામણ મુજબ ઑલ ઈન્ડિયા રેડિઓએ હાર્મોનિયમને 'દફન' કર્યું હતું. ત્રીસ વર્ષ સુધી રેડિઓ પર એ વાદ્ય પ્રતિબંધિત રહ્યું. આ પૂર્વભૂમિકા પછી સિમ્પલ પ્રશ્ન : હાર્મોનિયમમાં શી ખામી હતી--અને છે?■

12

શંકર-જયકિશને તેમનું સર્વોત્તમ મ્યુઝિક 'બસંત બહાર' ફિલ્મમાં આપ્યું હતું. ફિલ્મનાં બધાં ગીતો શાસ્ત્રીય રાગો પર આધારિત હતાં--અને તેમનો જોટો આજે પણ HMV ના એટલે કે સારેગમ ઈન્ડિયા લિમિટેડના આશરે ૧,૭૫,૦૦૦ ગીતોના



સંગ્રહાલયમાં જડે નહિ. એક ગીત લતા મંગેશકરના કંઠે ગવાયેલું રાગ ભૈરવી પર આધારિત 'મૈં પિયા તેરી, તૂ માને યા ન માને' હતું. આ સુપરહિટ ગીત માટે એમ કહેવાયું કે તેની ગાયિકાઓ બે હતી. એક તો લતા મંગેશકર (ઉપરનો ફોટો) અને બીજી વાંસળી કે જેનો સૂર શંકર-જયકિશને ભારતના સર્વોત્તમ વાંસળીવાદક પાસે રેલાવ્યો હતો. વાંસળીવાદકની બેજોડ કળાનો લાભ મળી શકે એ ખાતર તેમણે ગીતનું રેકોર્ડિંગ પણ થોડા દિવસ મોકૂફ રાખ્યું હતું. અંતે હાજર થયેલા વાંસળીના જે મહારથીએ શંકર-જયકિશનના ગીતમાં જાન પૂર્યો એ કોણ ?■

જવાબો

1

ઈ. સ. પૂર્વે ૭૦૦ થી ૩૦૦ ના અરસા દરમ્યાન લખાયેલા સામ વેદમાં શાસ્ત્રીય રીતે સંગીતસિદ્ધાંત વર્ણવાયો છે. આ વેદમાં કુલ ૧,૫૪૯ મંત્રો છે, જેમના ચોક્કસ રાગે થતા ઉચ્ચારણનો પણ વિસ્તૃત ઉલ્લેખ સામ વેદમાં છે.

2

મજરૂહ સુલતાનપુરી, જેમણે ફિલ્મી ગીતો સહિત બધું મળીને ૪,૦૦૦ ગીતો લખ્યાં હતાં. મજરૂહને કહેણ મોકલાયેલું કે તેઓ ક્ષમા માગે તો બધા ગુના માફ, પરંતુ એ ગીતકારે મચક ન આપી. મજરૂહને થયેલી સજાએ ઘણા કલાકારોને દુઃખી કર્યા અને મન્ના ડે તો એમને મળવા વારંવાર જેલ પર જતા હતા. રાજ કપૂરે આર્થિક મદદ કરવાની તૈયારી દેખાડી, પણ મજરૂહ વગર મહેનતના પૈસા લેવા તૈયાર ન હતા. અંતે રાજ કપૂરે તેમની પાસે એક ગીત લખાવ્યું અને પુરસ્કાર તરીકે રૂા. ૧,૦૦૦ આપ્યા. વર્ષો સુધી એ ગીત કાગળ પર જ રહ્યું અને છેવટે 'ધરમ કરમ' ફિલ્મ માટે તેને સંગીતબદ્ધ કરવામાં આવ્યું, જેમાં કંઠ મુકેશનો હતો. સંગીત રાહુલ દેવ બર્મને (ડાબો ફોટો) આપ્યું હતું અને ગીતના શબ્દો હતા : 'એક દિન બિક જાયેગા માટી કે મોલ.'



3

જયકિશન પંચાલ વલસાડ જિલ્લાના વાંસદા ગામમાં નવેમ્બર ૪, ૧૯૩૨ ના દિવસે જન્મ્યા હતા. પિતાનો ધંધો લાકડાની નાની-મોટી ચીજવસ્તુઓ બનાવવાનો હતો. કુટુમ્બ ગરીબ હતું, એટલે જયકિશનના મોટા ભાઈ બળવંત પંચાલ ડાંગની ભજન મંડળીમાં ગાવા-વગાડવાનું કામ મેળવી ભરણપોષણ માટેના ખૂટતા પૈસા રળી લાવતા હતા. થોડા વખત પછી જયકિશને પણ એ જ ભજન મંડળીમાં હાર્મોનિયમ વગાડવાનું શરૂ કર્યું. બળવંતભાઈના અવસાન બાદ જયકિશન કાયમી રોજીરોટીની શોધમાં બનેવી દલપતભાઈના સાઢુને ત્યાં મુંબઈ ગયા. ગ્રાન્ટ રોડ ખાતે કાપડ બનાવતી પાવરલૂમમાં તેમને નોકરી મળી. ફુરસદના સમયે તેઓ ઑપેરા હાઉસ પાસે વિનાયક રાવ તામ્બે સંગીત ક્લાસમાં હાર્મોનિયમની પ્રેક્ટિસ માટે જવા લાગ્યા. એક વ્યાયામ શાળા સંજોગોવશાત્ એ જ લત્તામાં હતી, જ્યાં શંકર રોજિંદી કસરત માટે આવતા હતા અને કસરત પતાવ્યા બાદ ક્યારેક તબલાની પ્રેક્ટિસ કરવા તામ્બેના મ્યુઝિક ક્લાસ પર જતા હતા. અહીં બન્ને જણાનો ભેટો થયો અને જોડી કાયમી બની.

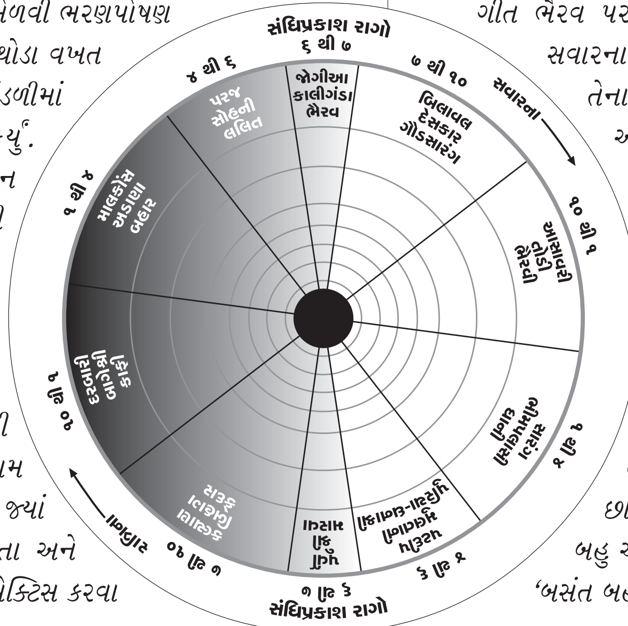


4

છઠ્ઠો રાગ માલકોંસ હતો અને પાર્વતીજીના મુખ દ્વારા તે વહેતો મૂકાયો હતો. રાત્રિના ત્રીજા પહોર દરમ્યાન ગાવા કે વગાડવા માટે સર્જાયેલો ભૈરવી ઠાઠનો ('રે' તથા 'પ' એમ બે સ્વરોને વર્જિત ગણતો) માલકોંસ શરણાઈવાદક બિસમિલ્લા ખાનનો (ઉપરનો ફોટો) માનીતો રાગ હતો--અને પ્રાચીન ગ્રંથો મુજબ લંકેશનો પણ ખરો.

5

સંધિપ્રકાશ રાગોનું ગાન-વાદન સવારે ૬ થી ૭ તથા સાંજે ૬ થી ૭ વચ્ચે કરાય છે, કારણ કે એ સમય અંધકાર તેમજ પ્રકાશ વચ્ચેના સંધિકાળનો છે. (જુઓ, નીચેનું સમયચક્ર.) વ્યાખ્યા પ્રમાણે જોતાં 'રે' અને 'ધ' કોમળ હોય એવા રાગો સંધિપ્રકાશ વર્ગના ગણાય છે. ઉદાહરણ તરીકે 'અનુરાગ' ફિલ્મનું 'સુન રી પવન, પવન પુરવૈયા' ગીત ભૈરવ પર આધારિત હોવાને કારણે સવારના ૬ થી ૭ નો સમયગાળો તેના માટે યોગ્ય માનવો રહ્યો. આ જાતના સમયપાલનને જો કે બધા સંગીતકારો જરૂરી માનતા નથી--અને બધાં ગીતોના શબ્દાર્થ એમાં બંધબેસતાં આવે પણ નહિ. દાખલા તરીકે પટદીપ રાગ બપોર પછીના ૪ થી ૬ ના વખતનો છે, પણ તેને મઢી લેતું 'શર્મિલી' ફિલ્મનું 'મેઘા છાયે આધી રાત' એ સમય માટે બહુ અનુકૂળ ન લાગે. એ જ રીતે 'બસંત બહાર' ફિલ્મનું બહાર નામના



રાગનું 'સૂર ના સજે, ક્યા ગાઉં મૈં' અડધી રાતને બદલે વહેલી સવારના વખતે સંગીતના મહાવરો શરૂ કરતી વેળા લલકારવું વધુ યોગ્ય લાગે.

6

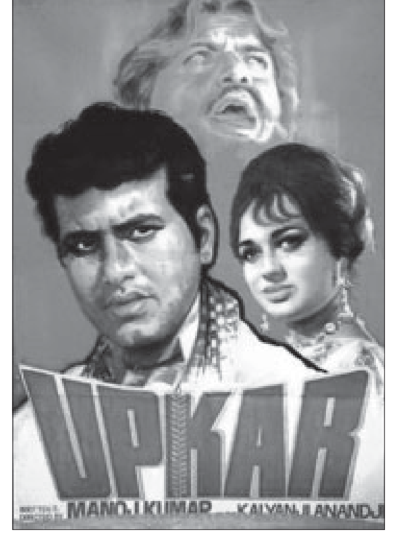
નૌશાદે (જુઓ, ફોટો) 'આન' ફિલ્મના તમામ બેકગ્રાઉન્ડ મ્યુઝિકને પશ્ચિમી સ્વરલીપિમાં એટલે કે staff notation માં લખ્યું હતું, જે ભારતના સંગીતક્ષેત્રે પહેલવહેલો પ્રયાસ હતો. બ્રિટિશ



ઑર્કેસ્ટ્રાના વાદકોએ તે લીપિને માત્ર અનુસરવાનું હતું. જોગાનુજોગે બન્યું એવું કે લંડન ખાતે રેકોર્ડિંગ જ્યાં થયું એ સ્ટુડિઓ RCA/રેડિઓ કોર્પોરેશન ઑફ અમેરિકાની માલિકીનો હતો. આ કંપનીના સંચાલકોને નૌશાદનું સંગીત એટલું ગમ્યું કે સંપૂર્ણ બેકગ્રાઉન્ડ મ્યુઝિકના નોટેશનનું પુસ્તક ત્યાર બાદ અમેરિકાના સંગીતકારો માટે છાપવામાં આવ્યું. નૌશાદ માટે એ દેખીતી રીતે કીર્તિમાન હતો.

સહેજ પોલિશ કરાય છે અને હજી તે પૂરૂં સૂકાયું ન હોય ત્યાં બીજું પડ બિછાવી દેવાય છે. જાડાઇમાં સ્યાહીનું ચકામું બહુ ચોક્કસ માપનું બનવું જોઇએ, કેમ કે યોગ્ય ઠપકાર પેદા કરવામાં મહત્તમ ફાળો સ્યાહીનો છે.

8



મનોજકુમારની 'ઉપકાર' ફિલ્મનું 'મેરે દેશ કી ધરતી', જેનું રેકોર્ડિંગ બપોરે ૩ વાગ્યે શરૂ થયું અને મધરાત પછી ર વાગ્યે પત્યું. ગીતમાં દુઃખનો ભાવ વ્યક્ત કરતા બે અંતરા પણ હતા, જેમનો ફિલ્મમાં સમાવેશ કરાયો નહિ. આ ગીત લખનાર ગુલશન બાવરાએ તેનો પુરસ્કાર નહોતો લીધો, પણ વર્ષના શ્રેષ્ઠ ગીતકાર તરીકેનો એવોર્ડ જરૂર મેળવ્યો.

9

આ કમાલ ૧૯૬૦ ના અને ૧૯૭૦ ના દસકામાં ટોચના ત્રણ ફિલ્મી સંગીતકારોએ રચેલી સિન્ડિકેટનો હતો. ફિલ્મ મ્યુઝિકના ક્ષેત્રે પોતાની મોનોપોલી સ્થાપવા અને જાળવવા માગતા એ સંગીતકારો ફરમાઇશના તૈયાર પોસ્ટ કાર્ડ્ઝ તેમના એજન્ટોને મોકલી આપતા હતા અને તે એજન્ટો લગભગ દરરોજ થોડા પોસ્ટ કાર્ડ્ઝ ટપાલપેટીમાં નાખતા હતા, જે કાર્ય માટે તેમને સારૂં એવું મહેનતાણું ચૂકવવામાં આવતું હતું. મુંબઇ અને દિલ્હી જેવાં શહેરોને બદલે રાજનંદ ગાઁવને તથા ઝુમરીતલૈયાને એટલા માટે પસંદ કરાયાં કે ત્યાંથી કરાયેલી ફરમાઇશો સહેજે જુદી તરી આવે, માટે જાણી શકાય કે ભાડૂતી એજન્ટોએ તેમનું કામ બજાવ્યું કે નહિ. કોઇ પણ ગીત કેટલું લોકપ્રિય છે તેનો એકમાત્ર માપદંડ CD અને MP_3 વગરના એ જમાનામાં વિવિધ ભારતીનો જે તે ફરમાઇશી રેડિઓ પ્રોગ્રામ હતો. આ માપદંડ પર મોનોપોલી જમાવી સિન્ડિકેટના ત્રણ સંગીતકારોએ વર્ષો સુધી ફિલ્મજગતમાં બીજા સંગીતકારોને કાઠું કાઢવા ન દીધું. સાથોસાથ પોતાના સંગીત માટે આસમાની રકમ તેઓ મેળવતા રહ્યા. આમ છતાં કબૂલવું પડે કે તેમણે ભારતીય ફિલ્મની તવારીખમાં કેટલાંક એવરગ્રીન ગીતો પણ આપ્યાં.

7

મુખ્ય પદાર્થ લોહભસ્મ છે, જેની સાથે ગુંદર, મોરથુથુ, લક્કડિયા કોલસાની ભૂકી અને ઘઉંના આટાની લૂગદી ભેળવવામાં આવે છે. (ઘણા કારીગરો ઘઉંને બદલે ચોખાની લૂગદી વાપરવાનું પસંદ કરે છે.) મિશ્રણ સામટું લગાડી દેવામાં આવતું નથી. પહેલું આછું પડ ચોપડ્યા બાદ તેને પથ્થર વડે



10

અખબારી સૂત્રો મુજબ સંજય ગાંધીના ચાર હાથ નીચે દિલ્હી ખાતે યોજાયેલા સંગીત કાર્યક્રમમાં છાપેલ કાટલાંના ફિલ્મી ગાયકોએ પોતાનાં ગીતો પુરસ્કારની અપેક્ષા રાખ્યા વગર પેશ કરવાનાં હતાં. કિશોરકુમારે મફતમાં ગાવાની ના પાડી દીધી. સંજય ગાંધી માટે એમ કહેવાય છે કે તેમણે પોતે ત્યાર

બાદ માહિતી અને પ્રસારણ ખાતાના પ્રધાન વિદ્યાચરણ શુક્લને મૌખિક સૂચના મોકલી કિશોરકુમારનાં ગીતોનો બ્લેકઆઉટ કરાવ્યો. સંજય ગાંધીનો રોલ હકીકતે શો હોય એ તો કોને ખબર, પરંતુ કિશોરે ત્યાર પછીયે નમતું જોખ્યું નહિ. અંતે સંગીતકાર કલ્યાણજી દિલ્હી ગયા અને કિશોરના વાંકે સંગીતપ્રેમી શ્રોતાઓને સજા થતી હોવાનું જણાવી પ્રકરણનો અંત લાવ્યા.

11

સિતાર જેવા નમૂનારૂપ ભારતીય વાદ્યના ૩૨" લાંબા તારને ઝણઝણાવો ત્યારે વિવિધ જાતના ૨૨ સૂર નીકળી શકે છે, જેમને શ્રુતિ કહે છે. શ્રુતિ એ રાગનું અત્યંત નાજૂક આવરણ છે--કહો કે આભૂષણ છે. કોઈ પશ્ચિમી વાદ્ય તેને ન્યાય આપી શકતું નથી, માટે મૂળ ફ્રેન્ચ ડિઝાઈનનું હાર્મોનિયમ પણ નહિ. ટાગોરે ૧૯૩૯ માં ઑલ ઈન્ડિયા રેડિઓના અંગ્રેજ નિયામક લિઓનેલ ફિલ્ડેનને પત્ર લખી હાર્મોનિયમના સંગીતનું પ્રસારણ બંધ કરવા જણાવ્યું. ટાગોરની પ્રતિભાને ધ્યાનમાં લેતાં માર્ચ, ૧૯૪૦ માં પ્રતિબંધ લાગુ પાડવામાં આવ્યો, જે સ્વતંત્રતા પછી ઑક્ટોબર, ૧૯૭૦ સુધી અમલી રહ્યો. આજે રહેમાન જેવા સંગીતકારો હાર્મોનિયમ તો ઠીક, સિન્થેસાઈઝર પણ વાપરે છે.

12

ગીતમાં વાંસળીનો સૂર પન્નાલાલ ઘોષે (જમણો ફોટો) વહેતો મૂક્યો હતો. આજની પેઢી માટે તેમનું નામ પણ કદાચ પરિચિત ન હોય, છતાં નોંધવા જેવું છે કે અમુક મર્યાદાઓ ધરાવતી ૩૦ સેન્ટિમીટર લાંબી વાંસળીની ખામીઓ દૂર કરવા તેમણે અડધી જિંદગી ખર્ચી નાખી હતી. આજે હરિપ્રસાદ ચૌરસિયાના હોઠે માંડેલી જોવા



મળતી ૭૫ સેન્ટિમીટર (અઢી ફીટ) લાંબી પરિપૂર્ણ વાંસળીના શોધક પન્નાલાલ ઘોષ હતા.■

સુપર સવાલ

RNI No.38380/80. Permitted to post at Ahmedabad PSO on 1st of every month. License to post without prepayment No.31/2008 Postal Reg.No.GAMC 1015 (up to 31/12/08)

Q

પેટ્રોલની અને ડીઝલની અવેજીમાં વાપરી શકાતું બાયોફ્યૂલ શું છે ? ઉત્પાદન કેવી રીતે કરવામાં આવે છે ? મોટરવાહનના બળતણ તરીકે બાયોફ્યૂલ કિફાયતી ખરું ?

ધર્મેન્દ્ર એ. કનાલા, સાવરકુંડલા; રુચિર પાઠક તથા અનિલ પાઠક, રાજુલા સિટી, જિ.અમરેલી; જિજ્ઞેશ એમ. પટેલ, મુ. પો. વાંદરવેલા, જિ. નવસારી; ડૉ. નિકુંજ પી. વૈદ્ય, સાબરમતી, અમદાવાદ; કલ્પેશ અને હિરેન મોરવાડિયા, ટીંબાવાડી, જૂનાગઢ; વનરાજ કે. માટીએડા, મુ. પો. નિલ્વાધ, તા. ડેડિયાપાડા, જિ. નર્મદા; વિમલ પારેખ, કરચેલિયા; કેશવ એલ. પટેલ, હિંમતનગર; પીયૂષ એ. ટેલર, બારડોલી; મિતુલ આર. પટેલ, સુરત; હિરેન એમ. દેવારા, રાજકોટ

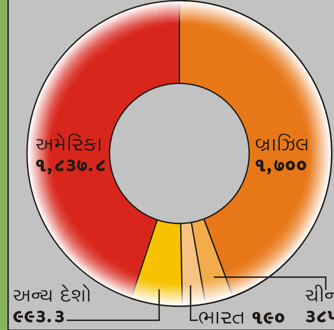
A

ઉપરના પ્રશ્નો સાથે છેલ્લે એ સવાલ પણ જોડી શકાય કે જગતના અનેક દેશોનો ડોળો અત્યારે બાયોફ્યૂલ પર કેમ મંડાયો છે ? અછડતો જવાબ તો સ્પષ્ટ છે : પેટ્રોલિયમ હવે અગાઉ જેટલું સોંઘું કે સુલભ રહ્યું નથી. આ જવાબ વર્ષો પહેલાં અપાયો હોત તો ત્યારે પણ એ સાચો ગણાત, કેમ કે પેટ્રોલિયમ મોંઘું અને દુર્લભ બનતું હોવાનો મામલો આજકાલનો નથી. નિકાસકાર ઑપેક દેશોએ ૧૯૭૩માં પહેલી વાર પેટ્રોલિયમનો ભાવવધારો કર્યો ત્યારનું એ દુષ્ચક્ર ફરી રહ્યું છે અને સૌ આયાતકાર દેશોએ તેને સાંખી તેમજ સ્વીકારી લીધું છે. પરિણામે અમેરિકા, ભારત અને ચીન જેવા સામટા ચાલીસેક દેશો જો તાજેતરમાં જ બાયોફ્યૂલને ઓચિંતું યાદ કરવા માંડ્યા હોય તો પ્રશ્ન એ થાય કે તેમણે બળતણના પાટા બદલવા પડે એવું રહી રહીને શું બન્યું ? મુદ્દાસર કહો તો આમ બન્યું :

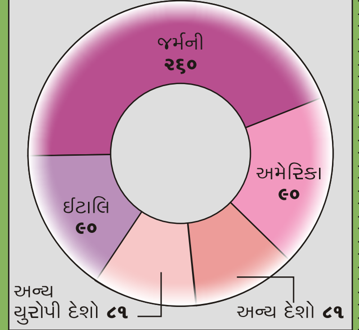
■ વિશ્વભરના દેશો રોજેરોજ લગભગ ૯ કરોડ બેરલ જેટલું પેટ્રોલિયમ વાપરે છે. બીજી તરફ લેટેસ્ટ મોજણી અનુસાર પેટ્રોલિયમના અનામત ભંડારો ૧,૨૭૭ અબજ બેરલ જેટલા છે. વપરાશનો દર જોતાં એ પુરવઠો માંડ ચાલીસ વર્ષ ચાલે. આ સમયગાળો દેખીતી રીતે થોડીક ધરપત આપનારો જણાય, પરંતુ ચિંતાજનક વાત બીજી છે. ભૂગર્ભમાં રહેલું બધું ખનિજ તેલ સરળતાપૂર્વક હસ્તગત કરી શકાય તેમ નથી. ઊંડા ભૂસ્તરીય સ્તરોમાં પડેલો અબજો બેરલનો જથ્થો બહાર કાઢવો મુશ્કેલ છે. ઉપરાંત ચાલીસ વર્ષનો સમયગાળો હાલના વપરાશને અનુલક્ષી સાચો, પરંતુ વપરાશમાં રોજના ૨૦ લાખ બેરલ લેખે થતો વધારો જોતાં ખનિજ તેલનો પુરવઠો ક્યાંય વહેલો ખૂટવો રહ્યો. સૌથી માઠા સમાચાર : નિષ્ણાતોના લેટેસ્ટ અંદાજ મુજબ ધરતીમાં રહેલા પેટ્રોલિયમના ૯૫ % ભંડારો શોધી કઢાયા છે. બાકીનાં ૫% ભંડારો ઘડીકમાં જડે તેવા નથી. દા.ત. ૨૦૦૪ માં ઉત્પાદક દેશોએ ૩૦.૫ અબજ બેરલ પેટ્રોલિયમ ઉલેચ્યું, પણ નવા ભંડારો ફક્ત ૭.૫ અબજ

અનુસંધાન ૫૨ મે પાને

બાયોઇથાનૉલ



બાયોડીઝલ













સુપર સવાલ

ડાયગ્રામ નં.૧ : બાયોઇથાનોલ

કાચો માલ : શેરડી

CO_2 એકત્રિત કરતી ટાંકી

1 શેરડીનું પીલાણ

2 ખાંડ બન્યા પછીનો મોલાસ

3 પાણીનો ઉમેરો

4 સલ્ફ્યુરિક એસિડનો ઉમેરો

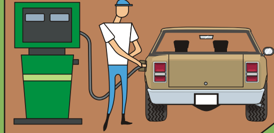
5 ખમીરનો ઉમેરો

6 ડિસ્ટિલેશન

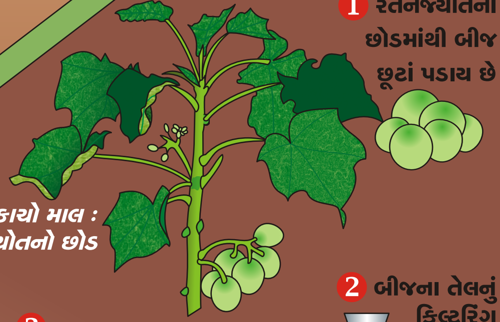
ઝિઓલાઈટ દ્વારા ડિહાઈડ્રેશન 7

8 બાયોઈથાનોલ

9 વિતરણ



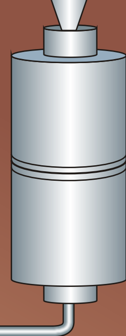
ડાયગ્રામ નં.૨ : બાયોડીઝલ



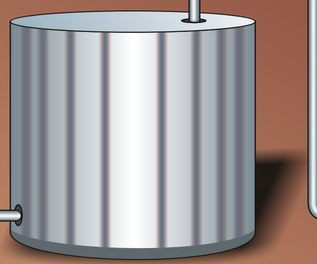
કાચો માલ : રતનજ્યોતનો છોડ

1 રતનજ્યોતના છોડમાંથી બીજ છૂટાં પડાય છે

2 બીજના તેલનું ફિલ્ટરિંગ



3 તેલને ૧૦૦° સેલ્શિયસ તાપમાને ગરમ કરાય છે

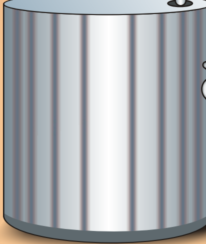


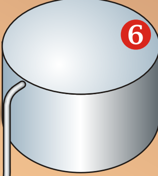
ટ્રાન્સએસ્ટરિફિકેશન માટે તેલમાં સોડિયમ હાઈડ્રોક્સાઈડ તથા મિથાનોલ ઉમેરવામાં આવે છે 4

મિથાનોલ

સોડિયમ હાઈડ્રોક્સાઈડ

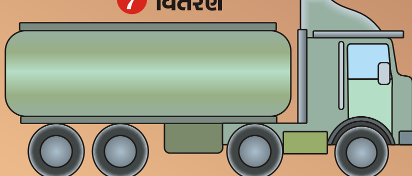
5 ટ્રાન્સએસ્ટરિફિકેશન પામેલું બાયોડીઝલ

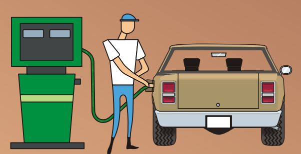




6 બાયોડીઝલ

7 વિતરણ





પેટ્રોલની અને ડીઝલની અવેજીમાં વાપરી શકાતું બાયોફ્યૂલ શું છે ?

(અનુસંધાન અંકના છેલ્લા કવરનું ચાલુ)

બેરલના મળ્યા. ભૂતકાળમાં આવક-જાવકને સરભર કરી નાખતું સમીકરણ આજે રહ્યું નથી. આ નવું સત્ય છેલ્લાં ત્રણ-ચાર વર્ષોમાં ધ્યાન પર આવ્યા પછી કેટલાય દેશો બાયોફ્યૂલને વૈકલ્પિક બળતણ તરીકે અપનાવવાની ટેક્નોલોજિકલ તજવીજમાં લાગી ગયા છે.

■ આયાતકાર દેશોને ઉત્તરોત્તર ઉચાટ કરાવતો તેમજ બાયોફ્યૂલ તરફ વાળતો બીજો મુદ્દો પેટ્રોલિયમના ઉત્પાદનને લગતો છે. ઉત્પાદક દેશો મુખ્યત્વે ૨૩ છે, જે પૈકી ૧૫ દેશોમાં પેટ્રોલિયમ ઉલેચવાની પ્રવૃત્તિ તેની પરાકાષ્ટા સુધી પહોંચી ચૂકી છે. હવે તેમના પ્રોડક્શનમાં વધારો થવો શક્ય નથી, બલકે અમુક દેશોમાં તો એ ઘટ્યું છે. (દા. ત. અમેરિકા ૧૯૭૦ ના વર્ષ કરતાં આજે ૪૪% ઓછા પેટ્રોલિયમનું દોહન કરે છે.) જગતનો ઔદ્યોગિક કારોબાર આવા સંજોગોમાં ખનિજ તેલના ભરોસે લાંબો સમય ન ચાલે. વિકલ્પ શોધવાનો સમય અત્યારે છે અને તરત નજરે ચડતો એકમાત્ર વિકલ્પ બાયોફ્યૂલ છે.



પેટ્રોલિયમની કટોકટિનું ભવિષ્ય હેન્રી ફોર્ડે ભાખ્યું હોય કે કેમ એ તો કોણ જાણે, પણ પોતાની પહેલવહેલી સફળ મોટર Model T નું એન્જિન તેણે બાયોઈથાનોલના દહનને અનુરૂપ બનાવ્યું હતું

■ ત્રીજો પોઈન્ટ : ધરતીમાં પેટ્રોલિયમ હોય એ પૂરતું નથી. પેટ્રોલિયમનો સપ્લાય પણ આંતરરાષ્ટ્રીય બજારમાં ખાતરીદાયક રીતે આવવો જોઈએ. આ બાબતેય સ્થિતિ કેટલી નાજૂક છે તેનો ખ્યાલ આપતાં દૃષ્ટાંતો : ઈરાક પરના અમેરિકન હુમલા પછી ત્યાં નીકળતા ખનિજ તેલમાં રોજના ૯,૦૦,૦૦૦ બેરલનો કાપ આવ્યો છે. વેનેઝુએલામાં હડતાલ પછી આજે ત્યાં દૈનિક ૪,૦૦,૦૦૦ બેરલ જેટલો ઓછો પુરવઠો નીકળે છે. નાઈજિરિયામાં આંતરવિગ્રહની સ્થિતિને લીધે આવેલો કાપ રોજના ૫,૩૦,૦૦૦ બેરલનો છે અને મેક્સિકોના અખાતમાં ફૂંકાયેલા કેટેરિના વાવાઝોડાએ રોજના ૩,૩૦,૦૦૦ બેરલની ખાધ પેદા કરી છે. પેટ્રોલિયમનો સપ્લાય બધું મળીને ૨૧,૬૦,૦૦૦ બેરલ જેટલો ઘટ્યો, એટલે તેના આંતરરાષ્ટ્રીય બજારમાં પ્રત્યેક બેરલે ૨૨ ડૉલરનો ભાવ ક્રમશઃ વધીને ૭૦ ડૉલરની સપાટીએ પહોંચ્યો. આ મેજિક ફિગર છે, કારણ કે પેટ્રોલિયમનું બેરલ ૭૦ ડૉલરનું થાય ત્યારે ખર્ચ-લાભ મુજબ જોતાં બાયોફ્યૂલ કિફાયતી બને.

■ છેલ્લો મુદ્દો ભારતને કેન્દ્રમાં રાખીને જોઈએ. ખનિજ તેલના આપણા ભંડારો ૧૮ વર્ષમાં તળિયાઝાટક બનવાના છે. અઢાર વર્ષ પણ એટલા માટે કે લગભગ ૭૦% ખનિજ તેલ આયાત કરવામાં આવે છે. માનો કે ભારતનો જ પુરવઠો વાપરવાનો થાય તો છેલ્લું ટીપું સાતમે વર્ષે ખૂટ્યું સમજી લો. દરમ્યાન વચગાળાનો સમય પણ દમ ધરીને બેસી રહેવાય એવો નથી. અમેરિકન નિષ્ણાતોએ અંદાજ્યા મુજબ પેટ્રોલિયમનો ભાવ ૨૦૧૦ સુધીમાં બેરલદીઠ ૧૦૦ ડૉલર થવાનો સંભવ છે. (અમેરિકાની કેટલીક તેલ કંપનીઓ એટલે જ શેરબજારમાં પોતાના શેરો ખરીદી રહી છે. થોડા વખત પહેલાં મોબિલ કંપનીએ ૧૦ અબજ ડૉલરના અને શેવરોન કંપનીએ ૨.૫ અબજ ડૉલરના શેરો ખરીદ કર્યા--એમ ધારીને કે તેમણે શોધેલા તેલભંડારો જતે દહાડે ઓર મૂલ્યવાન બનવાના છે અને શેરોના ભાવ વધવાના છે.) પેટ્રોલિયમનો ભાવ ૧૦૦ ડૉલર થાય ત્યારે ભારતમાં લીટરદીઠ ડીઝલ રૂા. ૪૫ ના ભાવે વેચાય અને પેટ્રોલનો ભાગ રૂા. ૬૫ કરતાં ઓછો હોય નહિ. બાયોફ્યૂલ ત્યારે બેસ્ટ વિકલ્પ બને.

પેટ્રોલિયમની આવતી કાલનો લાંબો ફલાદેશ કાઢ્યા પછી હવે મૂળ પ્રશ્ન : બાયોફ્યૂલ એટલે શું ? બાયો શબ્દ બતાવે છે તેમ એ બળતણ અશ્મિજન્ય નથી; એટલે કે ફોસિલ ફ્યૂલ નથી. વનસ્પતિજન્ય છે; અર્થાત્ તેને બનાવવા માટે વપરાતો કાચો માલ વનસ્પતિએ પ્રકાશસંશ્લેષણ વડે પેદા કરેલો બાયોમાસ છે. બાયોફ્યૂલ શબ્દ પોતે બે જાતનાં

બળતણો સૂચવે છે. એક તો બાયોઇથાનોલ, જેને પેટ્રોલ સાથે ભેળવવામાં આવે છે. બીજું તેના કરતાં વિશેષ ઘનતાવાળું બાયોડીઝલ, જેનો ભેગ ડીઝલ સાથે કરી શકાય છે. બેઉનું રાસાયણિક બંધારણ જુદું છે, માટે ડીઝલ કારમાં બાયોઇથાનોલ વાપરી શકાય નહિ અને પેટ્રોલ કારમાં બાયોડીઝલ વપરાય નહિ. બન્ને વચ્ચે નોંધપાત્ર સામ્ય હોય તો એ વાતનું કે આજે વર્ષો પછી તેમને ફરી વખત યાદ કરવામાં આવ્યાં છે.

વર્ષો પહેલાં મોટરકારના ક્ષેત્રે ક્રાંતિ લાવનાર હેન્રી ફોર્ડે ૧૯૨૫ માં બાયો-ઈથાનોલને fuel of the future તરીકે ઓળખાવ્યું હતું એટલું જ નહિ, પણ તેણે પોતાની ખ્યાતનામ જનતાકાર Model T નું એન્જિન બાયો-ઈથાનોલને નજર સામે રાખીને બનાવ્યું હતું. દક્ષિણ અમેરિકાના બ્રાઝિલમાં એ જ વર્ષે માત્ર બાયોઇથાનોલ વડે હંકારતી મોટરકારે રીઓ દ જાનેઇરો અને સાઓ પાઉલો શહેરો વચ્ચે ૪૦૦ કિલોમીટરનો પ્રવાસ ખેડી બતાવ્યો ત્યારે ફોર્ડનું પૂર્વાનુમાન સાચું પડતું લાગ્યું. બાયોઇથાનોલ અનેક મોટરોનું પીણું બન્યું, પરંતુ કેટલાંક વર્ષ બાદ પેટ્રોલિયમનું રિફાઇનિંગ વધુ કાર્યક્ષમ રીતે થવા માંડ્યું અને તેના દ્વારા તારવવામાં આવતા પેટ્રોલનો સપ્લાય વધવા સાથે ભાવ પણ એકધારો ઘટ્યો ત્યારે બાયોઇથાનોલને ભૂલી જવામાં આવ્યું. લગભગ એ જ કથા બાયોડીઝલની હતી. જર્મનીના રૂડોલ્ફ ડીઝલે ૧૮૯૨ માં તેનું સ્પાર્ક પ્લગ વગરનું જે પહેલવહેલું ડીઝલ એન્જિન પેરિસ ખાતે પ્રદર્શિત કર્યું એમાં તેણે બળતણ તરીકે સીંગતેલ વાપર્યું હતું. રાસાયણિક વ્યાખ્યા મુજબ તે બાયોડીઝલ હતું. રૂડોલ્ફે બનાવેલાં ડીઝલ એન્જિનોમાં ત્યાર બાદ સીંગ ઉપરાંત સરસવ જેવાં વનસ્પતિજન્ય તેલો પણ વપરાતાં રહ્યાં, પરંતુ જમાનો છેવટે પેટ્રોલિયમના રિફાઇનિંગ દ્વારા પ્રાપ્ત થતા અશ્મિજન્ય ડીઝલનો જ આવ્યો. બાયોઇથાનોલને જગતના ઘણા ખરા દેશોએ પોણો સો વર્ષ સુધી યાદ કર્યું નહિ અને બાયોડીઝલને સો વર્ષ સુધી નહિ.

આજે વૈકલ્પિક બળતણો તરીકે બન્ને માટે ફરી પાછી સવાર પડી છે--અને તે પણ એટલી વાજતેગાજતે કે ૨૦૦૬ દરમ્યાન અમેરિકા, ભારત, બ્રાઝિલ તથા ચીન સહિતના દેશોએ બાયોમાસ વાપરી ૫,૧૦૬ કરોડ લીટર બાયોઇથાનોલ તારવ્યું અને બાયોડીઝલ આશરે ૬૦૨ કરોડ લીટર જેટલું બનાવ્યું. (જુઓ ચાર્ટ, છેલ્લું રંગીન કવર.) આ પણ હજી તો શરૂઆત છે. ક્રાંતિનો ઉપાડ શાસ્ત્રીય સંગીતને બદલે કવ્વાલી જેવો થયાનાં કેટલાંક ઉદાહરણો જુઓ : અમેરિકામાં બાયોઇથાનોલ પેદા કરતાં ૧૧૩ એકમો છે, જેમણે ગયે વર્ષે લગભગ ૧,૮૩૮ કરોડ લીટર જેટલો પુરવઠો તારવ્યો. વધુ ૬૨ એકમો બાંધકામ હેઠળ છે અને તેઓ કાર્યરત્ થાય ત્યારે પ્રોડક્શન ૨,૪૬૦ કરોડ લીટર સુધી પહોંચવાનું છે. ચીને બાયોઇથાનોલનાં ચાર તોતિંગ પ્લાન્ટ સ્થાપ્યાં છે. ઇન્ડોનેશિયા અને મલયેશિયા તેમના પામ ઑઇલ પર જરૂરી ટેક્નોલોજિકલ સંસ્કારો કરી તેને બાયોડીઝલનું સ્વરૂપ આપી રહ્યા છે, તો ભારતમાં શેરડીનો આલ્કોહોલ બનાવતાં ૧૨૦ ડિસ્ટિલરી એકમો બાયોઇથાનોલ તૈયાર કરવા માટે પૂરક મશીનો વસાવવા માંડ્યાં છે.



સ્વિડનની સાબ કંપનીએ તૈયાર કરેલી બાયો-પાવર નામની મોટરકાર બળતણ તરીકે પેટ્રોલને બદલે બાયોઇથાનોલ વાપરે છે

ભારત બધો મદાર જો કે બાયોઇથાનોલ પર રાખવા માગતું નથી. ભવિષ્ય માટે કરાયેલું આયોજન બે ધાગાનું છે, જેમાં બીજો ધાગો બાયોડીઝલનો છે. બાયોડીઝલ માટે શ્રેષ્ઠ નીવડેલો કાચો માલ રતનજ્યોત છે, એટલે ૧૪૦ લાખ હેક્ટરમાં તેના છોડનું વાવેતર કરવાનું નક્કી થયું છે. ભારતીય રેલ્વેએ પણ ૨૦૦૫-૦૬ દરમ્યાન તેના હસ્તકની જમીન પર રતનજ્યોતના ૬૧ લાખ અને ૨૦૦૬-૦૭ માં બીજા ૭૨ લાખ રોપા વાવ્યા. (રેલ્વેનાં લગભગ ૪,૦૦૦ ડીઝલ એન્જિનો વર્ષે ૨,૧૩૫ કરોડ લીટર ડીઝલ બાળે છે.) જૂનાગઢની કૃષિ યુનિવર્સિટીએ ડિસેમ્બર, ૨૦૦૫ માં તેના ૭૪૦ એકરના પ્રાયોગિક ફાર્મમાં રતનજ્યોતના ૧૩ લાખ રોપા બેસાડ્યા, તો રતનજ્યોત માટે ઉત્તમ હવામાન ધરાવતા ઉત્તરાખંડે સપ્ટેમ્બર, ૨૦૦૫ માં રતનજ્યોતના ખાતે ૫,૫૦૦ ચોરસ કિલોમીટર જમીન ફાજલ પાડી. બીજી તરફ જર્મનીના સહયોગ વડે રૂા. ૧૭ કરોડના ખર્ચે આન્ધ્ર પ્રદેશના નાલગોન્ડા

ખાતે સ્થપાયેલો વાર્ષિક ૧.૧ કરોડ લીટરની ક્ષમતાવાળો ભારતનો સૌથી મોટો બાયોડીઝલ પ્લાન્ટ ફેબ્રુઆરી, ૨૦૦૫ માં કાર્યરત્ બન્યો. આ બળતણ અશ્મિજન્ય ડીઝલની અવેજીમાં સંતોષકારક કામ આપી શકે એ સાબિત કરવા ભાવનગરની સેન્ટ્રલ સૉલ્ટ એન્ડ મરિન કેમિકલ્સ રિસર્ચ ઈન્સ્ટિટ્યૂટ તથા જર્મન કંપની ડેઈમલર-બેન્ઝે પ્રેક્ટિકલ અખતરો યોજ્યો. માત્ર બાયોડીઝલ વડે હંકારતી મર્સિડિઝ કારે ભારતમાં ૨૫,૫૦૦ કિલોમીટરથી વધુ પ્રવાસ ખેડ્યો. કાશ્મીરમાં જગતના સૌથી ઊંચા (સાગરસપાટીથી ૫,૬૦૦ મીટર એટલે કે ૧૮,૩૮૦ ફીટ ઊંચા) મોટરમાર્ગ ખાર્દુંગ લા સુધી પણ તે પહોંચી. આ પ્રયોગમાં મહિન્દ્ર એન્ડ મહિન્દ્ર કંપની પણ સામેલ રહી, કેમ કે તેના એન્જિનિઅરો ૧૦૦% બાયોડીઝલ વાપરતી સ્કોર્પિઓ બનાવી રહ્યા છે.

આ બધા દાખલા બાયોઈથાનોલના અને બાયોડીઝલના



બાયોડીઝલ ચાલિત મર્સિડિઝ, જેણે લદાખ સુધીનો પ્રવાસ ખેડી બતાવ્યો

ક્ષેત્રે આરંભાયેલા ઝડપી અભિયાનના છે. અભિયાન વેગીલું હોવાનું કારણ એ કે કૃષિથી માંડીને કેમિસ્ટ્રી સુધીની વર્તમાન ટેક્નોલોજિ હેન્રી ફોર્ડના અને રૂડોલ્ફ ડીઝલના અરસામાં જોવા મળી એવી ટાંચી નથી. અદ્યતન છે, માટે બાયોઈથાનોલને તેમજ બાયોડીઝલને લાગુ પડતાં આર્થિક સમીકરણો આજે જુદાં છે. પૂરી સમજૂતી માટે વારાફરતી બેયનો વિસ્તૃત પરિચય વાંચો :

■ ***બાયોઈથાનોલ*** : પેટ્રોલની ગરજ સારતા બાયોઈથાનોલનું મૂળ રાસાયણિક નામ ઈથાઈલ આલ્કોહોલ છે. (રાસાયણિક સૂત્ર : C_2H_5OH.) મકાઈ, શેરડી, મીઠી જુવાર, સુગર બીટ વગેરે અનેક પેદાશોને તેના રૉ મટિરિઅલ તરીકે વાપરી શકાય છે. ફક્ત એટલું કે તેમાં સ્ટાર્ચ કે શર્કરા હોવા જોઈએ. ઉત્તમ કાચો માલ શેરડી છે--અને ઉત્તમતાની



આ બ્રાઝિલિયન વિમાન બળતણ તરીકે ૧૦૦% ઈથાઈલ આલ્કોહોલ વાપરે છે !

સાબિતી માટે ઉદાહરણ જરૂરી હોય તો એ બ્રાઝિલનું છે. ખનિજ તેલના બહુ જૂજ ભંડારો ધરાવતા બ્રાઝિલે વર્ષો પહેલાં તેની જરૂરિયાતનું ૮૦% પેટ્રોલિયમ આયાત કરવાનું થતું, પણ ૧૯૭૩ માં પેટ્રોલિયમના ભાવો આસમાને ચડ્યા ત્યારે બ્રાઝિલનું અર્થતંત્ર લગભગ પડી ભાંગ્યું. વિદેશી હુંડિયામણ ધોવાયું, ફુગાવો બેકાબૂ થયો, કરન્સીનું અવમૂલ્યન કરવું પડ્યું અને દેશ અબજો ડૉલરના દેવામાં ડૂબ્યો. બ્રાઝિલના સરમુખત્યાર જનરલ અર્નેસ્ટો ગિસલે છેવટે પેટ્રોલિયમનો કેડો છોડાવવા બાયોઈથાનોલનાં કારખાનાં યુદ્ધના ધોરણે સ્થાપ્યાં, શેરડીની અમુક ફસલ એ તરફ વાળી અને બાયોઈથાનોલનો જે પહેલો જથ્થો બન્યો તે પોતાની જ મોટરકારની ફ્યૂલ ટેન્કમાં ભરી તેઓ પાટનગરના રસ્તે હંકાર્યા. સરમુખત્યારની નાટ્યાત્મક સફરે લોકો માટે દાખલો બેસાડ્યા પછી આજે બ્રાઝિલની ૮,૦૦,૦૦૦ મોટરો ૭૬% પેટ્રોલ અને ૨૪% બાયોઈથાનોલના મિશ્રિત ફ્યૂલ વડે હંકારે છે, જ્યારે થોડાક મિકેનિકલ સુધારા કરેલી મોટરો ૧૦૦% બાયોઈથાનોલ વાપરે છે. ખેતરો પર જંતુનાશક દવા છાંટતાં વિમાનમાં પણ માત્ર બાયોઈથાનોલ વપરાય છે. (જુઓ, ઉપરનો ફોટો.) બાયોફ્યૂલનું સાઉદી અરબસ્તાન કહેવાતું બ્રાઝિલ હવે તો બાયોઈથાનોલની વાર્ષિક બે અબજ લીટર જેટલી નિકાસ કરે છે.

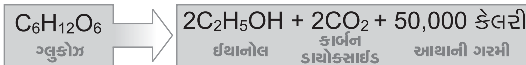
બાયોઈથાનોલ માટે ભારતે પણ વાર્ષિક ૨૪ કરોડ ટનની ફસલ આપતી શેરડી પસંદ કરી છે, જેનું બીજું કારણ એ કે ખાંડ માટે શેરડી પીલતાં કારખાનાં માટે બાયોઈથાનોલ ખાંડના સ્ફટિકો બન્યા પછી બાકી રહેતા molass/મોલાસની બાયપ્રોડક્ટ છે. ઉપરાંત કાર્બોહાઈડ્રેટ તરીકે શેરડીમાં સુક્રોઝ યાને શર્કરા હોય છે, હઠીલા સ્ટાર્ચ નહિ. સ્ટાર્ચ હોય તો બાયોઈથાનોલ તારવવા માટે તેમના ગ્લુકોઝ પર વારાફરતી

૧૧ સંસ્કારો કરવા પડે, જ્યારે સુક્રોઝ માટે એટલી લાંબી પ્રક્રિયા જરૂરી નથી.

ટૂંકી પ્રક્રિયા ટૂંકમાં આટલી : શેરડીના રસમાં સુક્રોઝનું પ્રમાણ આશરે ૧૨% હોય છે, જે પૈકી ૧૦% સુક્રોઝ ખાંડ બનાવવામાં ખપી જાય છે. આમ છતાં બાકી રહેતા મોલાસમાં તેમની માત્રા ૨% નહિ, બલકે મોલાસના જથ્થાને અનુલક્ષી ૪૫% કરતાં ઓછી હોતી નથી. ઉત્પાદકો સૌ પહેલાં એ જથ્થામાં પાણી ઉમેરી સુક્રોઝના રેશિયોને ૧૮% જેટલો કરી નાખે છે. આગામી તબક્કો થોડુંક સલ્ફ્યૂરિક એસિડ ભેળવવાનો છે, જેથી સહેજ અમ્લ બનતા મિશ્રણમાં સુક્રોઝભક્ષી જીવાણુઓ પેદા થાય નહિ. (જુઓ, ત્રીજા રંગીન કવર પરનો ડાયાગ્રામ નં. ૧.) ત્યાર પછીનું સ્ટેજ એ મિશ્રણને સહેજ ગરમી આપી તેમાં આથો લાવવાનું છે. આના માટે yeast/ખમીર વપરાય છે. વનસ્પતિ પણ નહિ અને જીવાણુ પણ નહિ એવા ખમીરનું વર્ગીકરણ કનિષ્ઠ ફૂગ તરીકે કરાયું છે. આમ છતાં બ્રેડનો દાખલો બતાવે છે તેમ આથો લાવવામાં તેનો જવાબ નથી. આથાનું રહસ્ય ખમીરના એન્ઝાઈમ્સમાં (કિણ્વોમાં) રહેલું છે, જેઓ મોલાસના સુક્રોઝનું બંધારણ તોડી અનુક્રમે ગ્લુકોઝમાં અને ફ્રુક્ટોઝમાં તેને ફેરવી નાખે છે. રાસાયણિક ફોર્મ્યુલા ટાંકીને વાત કરો તો પ્રતિક્રિયા નીચે મુજબ બને :



પ્રતિક્રિયા અહીં પૂરી થતી નથી. ગ્લુકોઝ અને ફ્રુક્ટોઝ ત્યાર પછી ઈથાનોલમાં ફેરવાય છે. પરિવર્તન તબક્કાવાર થાય છે, પણ એ બધા સ્ટેજનું વર્ણન અહીં જરૂરી નથી. ઉદાહરણ તરીકે ગ્લુકોઝ-ટુ-ઈથાનોલનું સમીકરણો જુઓ :



આથાની પ્રોસેસ ચાલતી હોય એ દરમ્યાન પાત્ર સીલબંધ રહેવું જોઈએ, પણ ત્યાર બાદ ખમીરે તેના ચયાપચયની આડપેદાશ તરીકે મુક્ત કરેલો CO_2/કાર્બન ડાયોક્સાઈડ પાત્રના વાલ્વ દ્વારા અલાયદી સ્ટોરેજ ટેન્કમાં તારવી લેવામાં આવે છે. પાત્રની અંદર જે ફર્મેન્ટેડ જથ્થો બાકી રહે તેમાં ઈથાનોલનું પ્રમાણ સામાન્ય રીતે ૧૦% કરતાં વધારે હોતું નથી. સહેજે ન હોય, કેમ કે પાણીનો જથ્થો લગભગ યથાવત્ રહે છે અને બીજી તરફ સુક્રોઝને બાદ કરતાં બાકીનો મોલાસ જેમનો તેમ રહે છે. અલબત્ત, મોલાસને ત્યાર બાદ મોલાસ પણ કહી ન શકાય.

ખમીરે તેનું કાર્ય બજાવ્યા પછી ઈથાનોલના પુરવઠાને ડિસ્ટિલેશન વડે જુદો તારવવો મુશ્કેલ નથી. અથાયેલા રગડાને એ માટે ગરમી આપવાનું જરૂરી બને, કેમ કે તેના દ્વારા જ



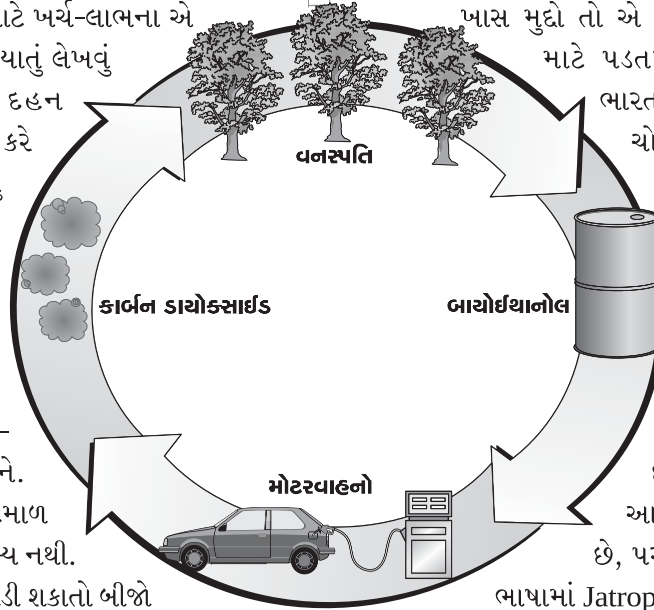
રોજના અઢી લાખ લીટર બાયોઈથાનોલનું ઉત્પાદન કરતો બ્રાઝિલિયન પ્લાન્ટ

ઈથાનોલ (કહો કે બાયોઈથાનોલ) વરાળમાં રૂપાંતર પામી અલગ પડે છે. પાણી ૧૦૦° સેલ્શિયસે ઉકળે, તો ઈથાનોલનું ઉત્કલન બિન્દુ ૭૮.૩૨° સેલ્શિયસ છે. આ તફાવત બેયને જુદાં પાડવામાં સહાયક પુરવાર થાય છે. ઉત્કલન બિન્દુ કરતાં વધારે તાપમાન મળ્યા પછી બેય વારાફરતી બાષ્પીભવન પામે, એટલે તેમની વરાળ ડિસ્ટિલેશન ટાવરમાં ઉપર તરફ ચડે છે. ઊર્ધ્વગામી પ્રવાસ દરમ્યાન તેઓ ક્રમશઃ ઠંડી પડતી જાય છે. પાણીની વરાળ અમુક લેવલે પહોંચ્યા બાદ ઠરીને ટીપાં તરીકે ટાવરના તળિયે ફરી પાણીરૂપે જમા થાય, પરંતુ ઈથાનોલની વરાળ માટે એવો મોકો જલદી આવતો નથી. ટાવરના ઉપલા ભાગે ૭૮.૬૨° સેલ્શિયસના ઉષ્ણતામાનની કોઈલ ઈથાનોલની વરાળના ક્રમશઃ ઘટતા તાપમાનને સાવ ઠારબિન્દુ સુધી પહોંચવા દેતી નથી. પરિણામે એ વરાળ ડિસ્ટિલેશન મિનારામાં ઓર ઉપર ચડે છે અને ત્યાંની કન્ડેન્સર કોઈલ પર બાઝીને ઠર્યા બાદ પ્રવાહી ઈથાનોલ તરીકે પાઈપ દ્વારા જુદા પાત્ર તરફ વહી નીકળે છે. (જુઓ, ત્રીજા રંગીન પાને ડાયાગ્રામ નં. ૧.) ઈથાનોલમાં હજી થોડાક પાણીનો ભેગ હોવાનો સંભવ ખરો, એટલે તેને બળતણ તરીકે પરિપૂર્ણ બનાવવા માટે જલશોષક ઝિઓલાઈટ ભરેલા પાત્ર દ્વારા પસાર કરાય છે. આ છેલ્લા શુદ્ધિકરણ પછી સ્ટોરેજ ટેન્કમાં ઠલવાતા અને ત્યાર બાદ ટેન્કર ખટારા મારફત ડિસ્ટ્રિબ્યુટ કરાતા બાયોઈથાનોલ પર અગાઉના પણ બધા સંસ્કારો જો વ્યવસ્થિત થયા હોય તો શેરડીના રસને ૧૦૦% આલ્કોહોલ બનાવવાનું લક્ષ્યાંક પણ સિદ્ધ થયું ગણી લો. સો ટચના એ બાયોફ્યૂલને ત્યાર બાદ પેટ્રોલ સાથે મિક્સ કરી મોટરવાહનના બળતણ તરીકે વાપરી શકાય છે.

ટેક્નિકલ ચર્ચા પછી હવે કેટલાક અનિવાર્ય સવાલો : બાયોઈથાનોલનો ચોક્કસ જથ્થો બનાવવા માટે લગભગ કેટલી શેરડી જોઈએ ? પેટ્રોલની સરખામણીએ તે બળતણ સસ્તું કે મોંઘું? એકંદરે ફાયદા અને ગેરફાયદા કયા ?

સવાલોના ક્રમાનુસાર જવાબો : માની લો કે શેરડી ૧૦૦

ટન છે, તો પીલાણ બાદ તેના રસ વડે લગભગ ૧૦ ટન ખાંડ બનાવ્યા પછી બાકી રહેતો મોલાસ આશરે ૪.૫ ટન જેટલો હોય છે. એક કિલોગ્રામ સુક્રોઝ વડે ૦.૫૫૫ લીટર બાયોઇથાનોલ તૈયાર કરી શકાય, એટલે મોલાસમાં ૪૫% સુક્રોઝ હોવાનું ધારો તો સાડા ચાર ટન જથ્થો મિનિમમ ૧,૧૨૦ લીટર બાયોઇથાનોલ આપી શકે છે. અલબત્ત, ખાંડ બનાવવાનું ટાળી બધી શેરડી બાયોઇથાનોલ માટે ફાળવો તો પ્રાપ્ત થતો જથ્થો ૬,૬૬૫ લીટર કરતાં ઓછો હોય નહિ. બાયોઇથાનોલનો એક્સ-ફેક્ટરી ભાવ આપણે ત્યાં રૂા. ૨૨ ની આસપાસનો છે, માટે ખર્ચ-લાભના એ મુદ્દે તેને પેટ્રોલના હિસાબે ચડિયાતું લેખવું જોઇએ. બાયોઇથાનોલનું દહન સરેરાશ ૮૦% ઓછું પ્રદૂષણ કરે છે એટલું જ નહિ, પણ જેટલું કરે તેનો વિષકટોરો તે ખુદ વખત જતાં પી જાય છે. કાર્બન ડાયોક્સાઇડ વનસ્પતિમાં ગ્રહણ થાય, વનસ્પતિ બાયોમાસ તૈયાર કરે અને બાયોમાસ વડે ફરી બાયો-ઇથાનોલનો નવો પુરવઠો બને. (જુઓ, જમણું ગ્રાફિક.) આ ઘટમાળ અશ્મિજન્ય પેટ્રોલના કેસમાં શક્ય નથી. બાયોઇથાનોલના જમા ખાતે માંડી શકાતો બીજો ફાયદો આયાતી પેટ્રોલિયમ માટે ખર્ચવા પડતા કિંમતી હુંડિયામણની બચતનો છે. દા. ત. ભારતનાં ૩૨,૦૦૦ પેટ્રોલ પમ્પ બાયોઇથાનોલના માત્ર ૫% ભેગવાળું પેટ્રોલ વેચતાં થાય તો વર્ષે દહાડે ૪૦ કરોડ લીટર જેટલું પેટ્રોલ બચે, જે નાનોસૂનો આંકડો નથી.



આ બધા ફાયદા સામે બાયોઇથાનોલના કેટલાક ગેરલાભ છે. પેટ્રોલ કરતાં તેમાં એનર્જીનું પ્રમાણ ૭૦% છે. એક લીટર બાયોઇથાનોલ તૈયાર કરવા માટે ચાર લીટર પાણી વપરાય છે અને જો બાયોઇથાનોલ શેરડી, મકાઇ તથા સુગર બીટ જેવા ખાદ્ય પદાર્થો વાપરીને બનાવવાનું હોય તો બધાં સમીકરણો બદલાય છે. અલબત્ત, વિદેશી હુંડિયામણ ખર્ચીને પેટ્રોલિયમ ખરીદવાનું પોસાતું ન હોય, તેલકૂવા પોતાનું તળિયું બતાવવા માંડ્યા હોય અને ગ્લોબલ વૉર્મિંગ દિવસોદિવસ વણસતું હોય ત્યારે બાયોફ્યૂલને આવતી કાલના બળતણ તરીકે અપનાવ્યા સિવાય આરો પણ નથી. પરિસ્થિતિ કેટલી નાજૂક છે તેનો નમૂનારૂપ દાખલો જુઓ : દુનિયાભરમાં ગયે વર્ષે ૬.૭ કરોડ નવી મોટરો બની, જેમનાં પેટ્રોલ અને ડીઝલ એન્જિનો વાતાવરણને CO_2 વડે ઓર ખરડી મૂકવાનાં છે. આ પ્રદૂષણ ઘટાડવું હોય તો બાયોઇથાનોલ જ નહિ, બાયોડીઝલ પણ અનિવાર્ય છે.

■ ***બાયોડીઝલ*** : આ બળતણનું રાસાયણિક માળખું જુદું છે, એટલે તેના માટે વપરાતો કાચો માલ પણ જુદો છે --અને ખુશકિસ્મતી એ કે ભારતે પસંદ કરેલો માલ ખાદ્ય પદાર્થ નથી. પસંદગી તેણે રતનજ્યોતના મિનિ વૃક્ષ જેવા દેખાતા છોડ પર ઢોળી છે. (ઇન્ડોનેશિયા તથા મલેયશિયા પામ ઑઇલ વાપરે છે, જ્યારે અમેરિકામાં સોયાબીન વપરાય છે. બન્ને ખાદ્ય છે.) રતનજ્યોતની તરફેણમાં નોંધવાલાયક ખાસ મુદ્દો તો એ કે તેના છોડને ફૂલવાફાલવા માટે પડતર જમીન પણ ચાલે--અને ભારતમાં એવી જમીન ૬,૦૦,૦૦૦ ચોરસ કિલોમીટર જેટલી છે. આમ બાયોડીઝલના નામે ખેતીલાયક ફળદ્રુપ જમીનનો ભોગ આપવાનો પ્રશ્ન રહેતો નથી, બલકે લાખો જણા માટે આવકનું નવું ક્ષેત્ર ખૂલી શકે છે.

ભારતમાં રતનજ્યોતનો છોડ પોર્તુગિઝો લાવ્યા હતા. આજે તેની લગભગ ૯ સ્પિસિસ છે, પરંતુ રતનજ્યોત નામ શાસ્ત્રીય ભાષામાં Jatropha curcas તરીકે ઓળખાતા છોડ માટે અનામત છે. પ્રથમ અંકુર ફૂટ્યા પછી શરૂઆતના ૮-૯ માસ દરમ્યાન તે જરા ધીમી રાહે વિકસે, પણ ત્યાર બાદ ઝડપી વૃદ્ધિ એકાદ વર્ષમાં તેને ત્રણ-ચાર મીટરનો બનાવી દે છે. પાંચમે મહિને આછાં લીલાં ફળો બેસે છે (જુઓ ચિત્ર, અંકનું છેલ્લું કવર) અને ચોથે વર્ષે તેમનો છોડદીઠ જથ્થો ત્રણેક કિલોગ્રામ જેટલો થાય છે. બીજમાં તેલનું પ્રમાણ ૪૮% થી ૫૮% હોય છે, જે સોયાબીનમાં મળવું શક્ય નથી. બાયોડીઝલ એ જ તેલ વડે બને, પરંતુ મોટરવાહનના ડીઝલ એન્જિન માટે તેને યોગ્ય સ્વરૂપ આપવા થોડા ઘણા રાસાયણિક સંસ્કારો કરવાના રહે છે.

સંક્ષિપ્તમાં વર્ણન કરો તો આટલા : કચરાની નાબૂદી માટે રતનજ્યોતના તેલને ફિલ્ટર થકી ગાળ્યા બાદ તેને મોટા પાત્રમાં મિનિમમ ૧૦૦° સેલ્શિયસે ગરમ કરાય છે. (જુઓ, ત્રીજા રંગીન પાને ડાયાગ્રામ નં.૨.) તેલમાં જે કુદરતી પાણી ભળેલું હોય તેને પણ ઉત્કલન બિન્દુના એ ટેમ્પ્રેચર વડે દૂર કરવું રહ્યું, કેમ કે પાણીનો ભેગ બાયોડીઝલના દહનમાં બાધા નાખે છે. તેલની ચરબીના સોલિડ કણો પણ એ વખતે ઓગળી જાય છે. વનસ્પતિજન્ય તેલની ચરબી બાયોલિપિડ

કહેવાય, જેનું ડીઝલ એન્જિનમાં પૂરેપૂરું દહન થતું નથી--અને સરળતાપૂર્વક પણ નહિ. આ હઠીલી ચરબીને એન્જિન માટે સુપાચ્ય બનાવવા તેમાં સોડિયમ હાઇડ્રોક્સાઇડનો અને મિથાનોલનો ભેગ કરાય છે. સોડિયમ હાઇડ્રોક્સાઇડ/NaOH એ મોરી સાફ કરવા માટે વપરાતા કોસ્ટિક સોડાનું રાસાયણિક નામ છે. મિથાનોલ પેલા ઈથાનોલ જેવો આલ્કોહોલ છે, પરંતુ અત્યંત ઝેરી છે. (આપણે ત્યાં મિથાનોલવાળો લઠ્ઠો પીનારા લોકો માર્યા ગયાના ઘણા દાખલા છે.) આ બન્ને રસાયણો વાપરીને રતનજ્યોતના તેલ પર કરાતી રાસાયણિક પ્રક્રિયાને ટ્રાન્સએસ્ટરિફિકેશન કહે છે. પ્રક્રિયાના અંતે પાત્રમાં તેલને કલાકો સુધી જેમનું તેમ રાખી મૂકાય તો દહનયોગ્ય એસ્ટરનું બનેલું સહેજ હળવું બાયોડીઝલ અને તેના કરતાં સહેજ ભારે ગ્લિસિરિન (ગ્લિસેરોલ) આસ્તે આસ્તે છૂટાં પડે છે. ગ્લિસિરિન પાત્રમાં નીચે તરફ જમા થાય છે. બાયોડીઝલની તે આડપેદાશ છે, જે બળતણ તરીકે કામ લાગતી નથી. કેમિકલના બજારમાં તેનો નિકાલ કરવાનો રહે છે. આ સિવાય રતનજ્યોતનાં બીજનું પીલાણ કર્યા પછી બાકી રહેતો ખોળ પશુઆહાર તરીકે નકામો છે, કારણ કે તેમાં ક્યુર્સિન નામનું અંશતઃ ઝેરી સત્ત્વ હોય છે. અલબત્ત, એ ખોળને ખાતર તરીકે વાપરી શકાય ખરો.

હવે બાયોડીઝલના કેટલાક પ્લસ પોઇન્ટ : એક હેક્ટરમાં લેવાતી રતનજ્યોતની ફસલ આશરે ૧,૯૦૦ લીટર બાયોડીઝલ આપે છે. અશ્મિજન્ય ડીઝલમાં ઑક્સિજન ન હોય, જ્યારે બાયોડીઝલમાં તેનું પ્રમાણ ૧૦% છે. આથી દહન કાર્યક્ષમ રીતે થાય છે. અશ્મિજન્ય ડીઝલ સાથે મિલાવ્યા વગરના સો ટકા બાયોડીઝલ વડે મોટરકારને દોડતી કરાય તો દહનજન્ય કાર્બન ડાયોક્સાઇડનું પ્રમાણ ૬૦% ઘટે અને બીજી તરફ રતનજ્યોતનો સરેરાશ છોડ પોતે વર્ષે દહાડે વાતાવરણના ૧૫૦ કિલોગ્રામ જેટલા કાર્બન ડાયોક્સાઇડને શોષી લે. પેટ્રોલિયમનું આયાતબિલ કેટલેક અંશે કપાય, પડતર જમીનનો સદુપયોગ થાય અને તેના પર રતનજ્યોતનો પાક લાખો જણા માટે આવકની નવી દિશા ખોલી નાખે.

અલબત્ત, બાયોડીઝલના સિક્કાને બીજી સાઇડ પણ છે અને થોડી ઘણી હતાશાપ્રેરક છે. આ બળતણનો પડતર ભાવ અત્યારે રૂા. ૩૫ કરતાં ઓછો બેસતો નથી. ઊંચા ભાવ માટે જવાબદાર બનતું મુખ્ય કારણ એ કે રતનજ્યોતના તેલનું (અગર તો બીજા ગમે તે વેજિટેબલ ઑઇલનું) પ્રોસેસિંગ કરાય ત્યારે ૧ ટન બાયોડીઝલ સામે ૦.૨૫ ટન ગ્લિસિરિન પેદા થાય છે. ગ્લિસિરિનની માગ આપણે ત્યાં વર્ષે દહાડે માંડ ૫૦,૦૦૦ ટન જેટલી છે અને સપ્લાય પૂરતો છે. નિકાસ માટે ઝાઝો અવકાશ નથી, એટલે નકામું પડી રહેતું કે નજીવી રોકડી કરાવતું ગ્લિસિરિન સરવાળે બાયોડીઝલને મોંઘું બનાવે છે. શ્રાદ્ધભોજનનો લગભગ પચ્ચીસ ટકા હિસ્સો કાગવાસ માટે ફાળવ્યા જેવી વાત છે. ઉપરાંત મોટરકારમાં ફક્ત બાયોડીઝલ વાપરો તો એ ગાસ્કેટ, હોઝ ફિલ્ટર વગેરેને બગાડે છે, માટે ડીઝલ સાથે તેનો ૨૦% કરતાં વધારે ભેગ કરવો શક્ય નથી. દુનિયાના ઘણા ખરા દેશોમાં રતનજ્યોતની ખેતી થઇ શકતી નથી. પરિણામે તેઓ સોયાબીન, પામ ઑઇલ તથા સરસવ વડે બાયોડીઝલ તૈયાર કરે છે, જેમાં એકંદરે દળી દળીને ઢાંકણીમાં ઉઘરાવવા જેવો ઘાટ થાય છે. ઉદાહરણ તરીકે ઇન્ડોનેશિયાએ તેનું કેટલુંક પામ ઑઇલ બાયોડીઝલ ખાતે ફાળવ્યું, એટલે તે ખાદ્ય તેલના ભાવ છેવટે વધ્યા અને પામ ઑઇલ મંગાવતા ભારત જેવા દેશોનું આયાતબિલ પણ વધ્યું.

છેલ્લે સો વાતની એક વાત : બાયોઇથાનોલ અને બાયોડીઝલ અનુક્રમે પેટ્રોલની તથા ડીઝલની પૂરેપૂરી છુટ્ટી કરી નાખે એ વર્તમાન ટેક્નોલોજિ મુજબ શક્ય નથી. સાદું ગણિત જુઓ : ભારત વર્ષે દહાડે ૫.૩ કરોડ ટન ડીઝલ વાપરે છે. આ જથ્થો ૬,૨૪૩ કરોડ લીટર ડીઝલ બરાબર છે. બીજી તરફ રતનજ્યોતના છોડ હેક્ટરદીઠ ૧,૯૦૦ લીટર બાયોડીઝલ આપે, માટે ડીઝલને સદંતર પાણીચું આપવું હોય તો ઓછામાં ઓછા ૩,૨૮,૬૦,૦૦૦ હેક્ટરમાં એટલે કે ૩,૨૮,૬૦૦ ચોરસ કિલોમીટરમાં એટલે કે પૂરા ૧૦% ભારતમાં રતનજ્યોતનું વાવેતર કરવું જોઇએ. માનો કે એટલું વાવેતર કરી શકાય તો પણ વાર્ષિક ૩૦,૦૦૦ ટનની ક્ષમતાવાળાં કારખાનાં લગભગ વીસ લાખ જોઇએ. બાયોડીઝલ પછી બાયોઇથાનોલનો હિસાબ તો વળી જુદો ગણવાનો રહે છે--અને તે પાછો ઓર હતાશાજનક એટલા માટે નીવડે કે બાયોઇથાનોલ બનાવવા માટે વપરાતો કાચો માલ ખાદ્ય શેરડી છે.

ટૂંકમાં, ચિત્ર હતાશાજનક છે. આમ છતાં ભારત, અમેરિકા, ચીન વગેરે ચાલીસેક દેશો અત્યારે દાંત ખોતરીને પેટ ભરવા જેવું અભિયાન ચલાવી રહ્યા છે, કારણ કે બીજો રસ્તો નથી. દિશા જો કે સાચી છે. ઊર્જાસંકટ છેવટે તો બાયોમાસ વડે જ દૂર થવાનું છે. માનવજાતની વાર્ષિક જરૂરિયાત કરતાં હજારો ગણી વધારે સોલાર એનર્જી વનસ્પતિમાં પ્રકાશસંશ્લેષણ દ્વારા બાયોમાસ તરીકે સમાય છે. પાંદડાં, દાંડી અને મૂળિયાં સહિતના એ બાયોમાસને માનો કે બાયોટેક્નોલોજિની મદદથી પેટ્રોલનો તેમજ ડીઝલનો સ્રોત બનાવવો હોય તો અત્યારથી જ તે દિશામાં આગળ વધવું જોઇએ. મકાઇ, શેરડી, સોયાબીન વગેરેનું બાયોફ્યૂલ માનવજાતને એ તરફ દોરી જતું ફક્ત પ્રથમ પગલું છે. દૂરના ભવિષ્યમાં આવું એકાદ પગલું કદાચ હરણફાળ પણ સાબિત થાય.■